可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用

徐 普 编著



北京医科大学出版社

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用

徐 普 编著

北京医科大学出版社

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

KEZHAI JUBU YICHI HE QUANKOU
YICHI XIUFU SHEJI YUANLI YU YINGYONG

图书在版编目（CIP）数据

可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用/徐普编著.—北京：北京医科大学出版社，2000.3
ISBN 7－81034－993－7

Ⅰ.可…　Ⅱ.徐…　Ⅲ.①牙－缺失－修复术②义齿学　Ⅳ.R783.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2000）第 02718 号

北京医科大学出版社出版发行
（100083　北京学院路 38 号　北京医科大学院内）
责任编辑：许　立　丁丽华
责任校对：齐　欣
责任印制：张京生
山东省莱芜市印刷厂印刷　新华书店经销

*　　*　　*

开本：787mm×1092mm　1/16　印张：22.5　字数：573 千字
2000 年 4 月第 1 版　2000 年 4 月山东第 1 次印刷　印数：1－2000 册
定价：60.00 元

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

序

近年来，我国从事口腔修复学理论和技术的队伍不断壮大，口腔修复学的知识不断更新。

海口市人民医院徐普副主任医师，根据自己多年的教学和临床工作经验，结合自己的研究和国内外的新进展，系统介绍了可摘局部义齿和全口义齿的设计原理和临床应用情况。

本书的特点首先是编排比较合理，从基础、原理、应用和图谱，循序渐进进行介绍；其次，本书自始至终强调义齿设计制作的系统性，提出了义齿质量由义齿设计制作过程中最差环节决定的思想；同时，本书还在解决口腔修复理论和实践脱节的问题上进行了有益的探索，并首次从疲劳学的角度论述了义齿失效（损坏）的原理，为提高义齿质量和使用寿命提供了新的途径；本书还对近年兴起的弹性义齿技术进行了详细介绍，便于临床医师学习和提高。此外，本书附有各类缺失的标准设计和变化设计图，便于读者根据病人的具体情况选择使用。

本书内容全面，图文并茂，兼顾理论和实用性，是一本很有价值的口腔修复专著。我相信本书的出版，对从事口腔修复的大学、大专毕业生，临床医师和各类进修人员的自学和提高，对推动口腔修复学的发展，将具有非常重要的作用。

徐君伍

1999 年 11 月 16 日

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前　　言

口腔修复学是口腔医学领域的一门特殊学科。从事口腔修复学的医务人员除了具备必要的医学知识外，还必须掌握物理学、化学、材料学、工程技术学和美学等相关学科的基础知识。

在多年的临床教学活动中，我们感到在口腔医学领域，口腔修复学是学生普遍不易掌握的学科。其主要问题一是学生缺乏相关学科的基础知识，二是口腔修复学的理论和临床实践有较大差距，结合不够紧密，学生对口腔修复学的理论不是十分明了，难以达到举一反三的目的。针对这一问题，我们编著了这本《可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用》。

本书顺序介绍了可摘局部义齿和全口义齿修复的基础理论、原理、应用和设计图谱。基础篇介绍了修复过程中必须掌握的物理学、化学、材料学、医学和修复治疗计划的一些基础知识；原理篇介绍了口腔修复设计的思路、方法以及义齿制作和失效的原理；应用篇介绍了义齿制作的具体方法和注意事项，对一些关键步骤的介绍尤为仔细；设计图谱对各类牙列缺损的标准设计和变化设计进行了详细介绍。

本书坚持理论和实践并重，理论为实践服务的原则。其特点主要是在解决口腔修复学的理论和临床实践脱节的问题上进行了探索，为这一问题的解决进行了一些尝试。其次，本书还从疲劳学的角度论述了义齿失效的原理，在提高义齿质量和使用寿命问题上提出了一些新的观点，旨在抛砖引玉，唤起读者的重视。第三，本书对近年兴起的弹性义齿技术进行了比较详细的介绍，便于临床口腔修复医师的学习和提高。最后，本书所列各类牙列缺损的标准设计和变化设计图均对其适应证、优缺点和制作注意事项进行了详细介绍，便于临床医师选择使用。

由于自己才疏学浅、经验有限，加之口腔修复学涉及的学科较多，虽经多方请教各方面的专家学者，疏漏和谬误仍然在所难免，恳请各位老前辈、同道批评指正。

本书编写过程中，北京医科大学口腔医学院朱希涛教授为本书提出了宝贵的修改意见；第四军医大学口腔医学院徐君伍教授在百忙之中为本书作序，使我尤受激励；北京医科大学出版社、遵义医学院图书馆、海口市人民医院科教科、图书馆等部门对本书的出版也给予了大力支持。在此谨向他们和关心本书写作出版的各级领导以及为本书的打印、校对等做了大量工作的汪传喜、洪瑞娥、王国霞、李中兰等同志致以诚挚的谢意。

徐　普

1999.12.11. 于长沙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目　录

第一篇　基础篇

第一章　普通力学基础……………………………………(3)
　第一节　力系的合成分解与平衡……………………………(3)
　第二节　杠杆及其平衡……………………………………(10)
　第三节　摩擦力……………………………………………(12)
　第四节　大气压强…………………………………………(13)
　第五节　液体的表面能和表面张力………………………(14)
　第六节　吸附力……………………………………………(15)
第二章　口腔材料学基础……………………………………(17)
　第一节　口腔材料的性能要求……………………………(17)
　第二节　印模材料…………………………………………(19)
　第三节　模型材料…………………………………………(23)
　第四节　义齿基托树脂……………………………………(25)
　第五节　义齿软衬材料……………………………………(28)
　第六节　口腔烤瓷材料……………………………………(29)
　第七节　口腔金属材料……………………………………(30)
　第八节　铸造包埋材料……………………………………(33)
　第九节　磨平磨光材料……………………………………(34)
　第十节　辅助材料…………………………………………(35)
第三章　牙列缺损和缺失时口腔软硬组织的变化…………(38)
　第一节　牙槽骨的变化……………………………………(38)
　第二节　余留牙的变化……………………………………(43)
　第三节　口腔粘膜的变化…………………………………(44)
　第四节　无牙颌及牙列缺损时舌的变化…………………(47)
　第五节　牙列缺失后唇颊和面容的变化…………………(47)
　第六节　牙列缺失后颞下颌关节及其运动肌肉的变化……(49)
　第七节　唾液腺的变化……………………………………(51)
　第八节　发音和咀嚼吞咽方式的改变……………………(52)
第四章　制定修复治疗计划…………………………………(54)
　第一节　引言………………………………………………(54)
　第二节　外科处理…………………………………………(55)
　第三节　殆调整……………………………………………(59)
　第四节　牙周治疗…………………………………………(61)
　第五节　牙髓治疗…………………………………………(62)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六节　正畸治疗 …… (63)
第七节　牙体治疗 …… (65)
第八节　固定修复治疗 …… (68)
第九节　牙周夹板固定 …… (70)
第十节　牙齿改造程序 …… (71)
第十一节　口腔粘膜的处理 …… (74)
第十二节　口腔内同时有两个活动修复体的处理 …… (74)

第二篇　原理篇

第一章　可摘局部义齿的设计原理 …… (77)
第一节　人工牙的设计 …… (77)
第二节　基托的设计 …… (83)
第三节　殆支托设计 …… (87)
第四节　连接体的设计 …… (90)
第五节　固位设计 …… (94)
第六节　稳定设计 …… (97)
第七节　活动义齿的美学设计 …… (99)
第二章　全口义齿的修复设计原理 …… (106)
第一节　全口义齿咬合面的设计 …… (107)
第二节　全口义齿磨光面的设计 …… (114)
第三节　全口义齿组织面的设计 …… (119)
第四节　基托的边缘和伸展设计 …… (122)
第五节　人工牙在牙槽嵴顶上位置的设计 …… (126)
第六节　全口义齿的美学设计总原则 …… (129)
第七节　基托的美学设计 …… (131)
第八节　全口义齿的美观设计不当与个性排牙法 …… (134)
第三章　义齿疲劳失效分析 …… (139)
第一节　疲劳断裂的特征 …… (139)
第二节　疲劳断裂规律 …… (143)
第三节　疲劳失效的判断 …… (149)
第四节　提高义齿疲劳强度的途径 …… (152)
第五节　从疲劳学角度看义齿基托的加强丝 …… (154)
第四章　弹性义齿的设计原理 …… (157)
第一节　弹性义齿人工牙设计的特点 …… (157)
第二节　基托的设计 …… (161)
第三节　殆支托设计 …… (163)
第四节　连接体的设计 …… (163)
第五节　固位设计 …… (164)
第六节　稳定设计 …… (165)
第七节　弹性义齿的美学设计 …… (167)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三篇　应用篇

第一章　可摘局部义齿的制作……(171)
第一节　病史与口腔检查……(171)
第二节　修复前的口腔准备……(175)
第三节　制取印模……(179)
第四节　灌注模型和模型修整……(183)
第五节　确定颌位关系和上颌架……(185)
第六节　模型设计和填倒凹……(188)
第七节　可摘局部义齿支架制作……(194)
第八节　可摘局部义齿的排牙……(210)
第九节　可摘局部义齿基托蜡型制作……(218)
第十节　可摘局部义齿的完成……(219)
第十一节　初戴可摘局部义齿……(226)
第十二节　可摘局部义齿戴牙后可能出现的问题及处理……(229)
第二章　全口义齿的制作……(232)
第一节　病史采集与口腔检查……(232)
第二节　修复前的口腔准备……(235)
第三节　制取印模……(236)
第四节　灌注模型和模型修整……(239)
第五节　确定颌位关系和上颌架……(242)
第六节　模型设计和填倒凹……(253)
第七节　全口义齿加强丝、加强支架的制作……(254)
第八节　全口义齿排牙前的准备……(255)
第九节　全口义齿的排牙原则……(258)
第十节　全口义齿排牙的方法和步骤……(259)
第十一节　全口义齿的平衡殆调整……(263)
第十二节　全口义齿蜡型成形……(265)
第十三节　全口义齿的试戴……(267)
第十四节　全口义齿的完成……(268)
第十五节　全口义齿的磨平抛光……(269)
第十六节　全口义齿的戴牙和医嘱……(270)
第十七节　全口义齿戴牙后可能出现的问题及处理……(272)
第十八节　全口义齿的修理……(274)
第三章　弹性义齿的制作……(278)
第一节　病史与口腔检查……(278)
第二节　修复前的口腔准备……(279)
第三节　制取印模、灌注模型和转关系……(280)
第四节　模型设计和填倒凹……(280)
第五节　弹性义齿支架制作……(281)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六节　弹性义齿的排牙……………………………………(281)
第七节　弹性义齿基托蜡型制作……………………………………(282)
第八节　弹性义齿的完成……………………………………(284)
第九节　弹性义齿的初戴……………………………………(288)
第十节　弹性义齿戴牙后可能出现的问题及处理……………………………………(290)

第四篇　可摘局部义齿设计图谱

第一章　六类第一类的设计……………………………………(295)
第一节　第一双尖牙缺失的设计……………………………………(295)
第二节　单个后牙缺失（不含第一双尖牙）的设计……………………………………(301)
第三节　多个后牙缺失的设计……………………………………(307)
第二章　六类第二类的设计……………………………………(313)
第一节　单个后牙游离缺失的设计……………………………………(313)
第二节　多个后牙连接缺失的设计……………………………………(316)
第三节　多个后牙不连接缺失的设计……………………………………(318)
第三章　六类第三类的设计……………………………………(320)
第一节　非游离缺失的设计……………………………………(320)
第二节　游离端缺失的设计……………………………………(324)
第三节　混合缺失的设计……………………………………(328)
第四章　六类第四类的设计……………………………………(330)
第一节　单个前牙缺失的设计……………………………………(330)
第二节　多个前牙连接缺失的设计……………………………………(332)
第三节　多个前牙间断缺失和前牙缺失为主的设计……………………………………(335)
第五章　六类第五类的设计……………………………………(337)
第一节　一侧游离一侧非游离缺失的义齿设计……………………………………(337)
第二节　两侧非游离缺失的设计……………………………………(340)
第三节　两侧游离缺失的设计……………………………………(342)
第六章　六类第六类的设计……………………………………(346)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一篇

基 础 篇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章　普通力学基础

口腔修复学是研究用符合生理的方法修复口腔及颌面部缺损以恢复外形与生理功能的一门交叉学科，涉及的领域相当广，主要有医学、物理学（尤其是力学）、化学、工程技术学、美学等等。口腔修复工作者只有牢固掌握这些学科的有关知识，并具有一定的操作工艺水平，才能对口腔的缺损和畸形作出正确的诊断，进行合理的设计并制作出高质量的修复体，从而为患者提供良好的修复治疗。

口腔修复体的设计是制作高质量修复体的基础，如何进行口腔修复体的设计是每个口腔修复工作者都必须面对的问题，而分析义齿在口腔内的受力情况是口腔修复设计的一个重要方面。很难想象，一个咀嚼时在口腔内四处滑动、固位不牢、受力不平衡的义齿，能够发挥其咀嚼功能。因此，了解一些力学的基础知识，正确分析义齿在口腔内的受力状况是非常重要的。

第一节　力系的合成分解与平衡

力系指的是同时作用在一个刚体上的一群力（force）。按照力系中各力作用线的分布情况可分为以下几类。力作用线均在同一平面内的力系称为平面力系；力作用线不在同一平面内的力系称为空间力系。前面两种力系中，力作用线交于一点的称为汇交力系；力作用线相互平行的称为平行力系；力作用线任意分布的称为一般力系。

一、平面汇交力系

平面汇交力系指的是力的作用线在同一平面内，且力的作用线或其延长线交于一点的力系，其合成可采用平行四边形法（图 1－1－1－1）或多边形法（图 1－1－1－2）。平面汇交力系的合力 R 可用以下公式表示：

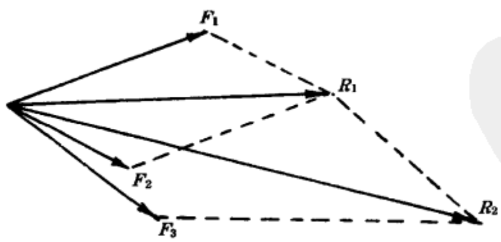


图 1－1－1－1　平面汇交力系的平行四边形合成法

$$R = F_1 + F_2 + F_3 + \cdots = \sum Fi \quad (n,\ i = 1)$$

上式表明，平面汇交力系的合力（R）等于已知各力的向量和，合力作用线通过各力的汇交点。多个汇交力合成时，合力的大小和方向与各力相加的次序无关，因此作力多边形合成时，合成的结果不因各力次序的颠倒而有所改变。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

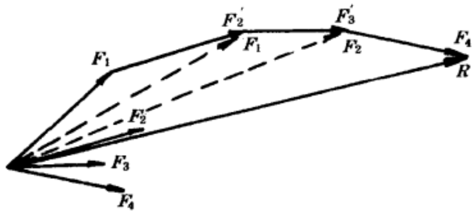


图 1-1-1-2 平面汇交力系的多边形合成法

平面汇交力系的作用可以用其合力（R）代替，因此平面汇交力系处于平衡的充分必要条件是该力系的合力等于零。从图解法知平面汇交力系的合力是由力多边形的不闭合边表示的。合力为零，就意味着力多边形不闭合边的长度为零，即力多边形最后一个力的终点与第一个力的起点相重合，这时力多边形为闭合的力多边形，所以平面汇交力系图解平衡的充分必要条件是力多边形闭合。

平面汇交力系的每一个力都可以分别在 x 轴和 y 轴上形成一个投影（图 1-1-1-3）。其合力在两坐标轴上的投影等于各个分力在同一坐标轴上投影的代数和。即

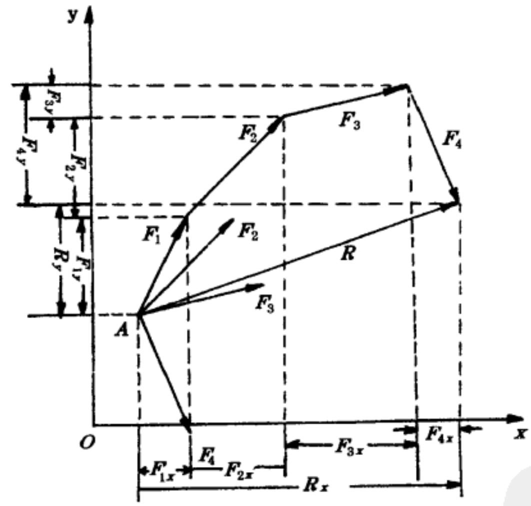


图 1-1-1-3 平面汇交力系的力学分析

$$Rx = \sum Fx$$

$$Ry = \sum Fy$$

这一关系称为合力投影定理。这样，合力 R 的大小和方向为（图 1-1-1-3）。

$$R = \sqrt{(\sum Fx)^2 + (\sum Fy)^2}$$

$$\text{tg}\ \alpha = \frac{\sum Fy}{\sum Fx}$$

由此，平面汇交力系平衡的条件为：

$$R = \sqrt{(\sum Fx)^2 + (\sum Fy)^2} = 0$$

所以必须： $\sum Fx = 0$

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

$$\sum Fy = 0$$

也就是说，平面汇交力系平衡的充分必要条件是力系在两坐标轴上投影的代数和等于零。

平面汇交力系在口腔修复时是比较常见的。例如，当上下义齿咬合时，通过人工牙传导至牙槽骨上的咬合力，必须被牙槽突所消除，否则将引起义齿活动。

二、平面平行力系

平面平行力系的特点是力作用线在同一平面内且相互平行。两力同向平行时，其合力大小等于两分力之和；方向和两分力相同，合力作用线将两分力作用点间的连线分为两段，其长度与两分力的大小成反比（图 1－1－1－4）。

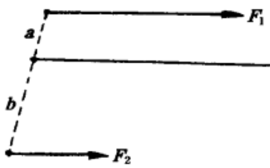


图 1－1－1－4　平面平行力系同向力合成法

$$R = F_1 + F_2$$

$$\frac{F_1}{b} = \frac{F_2}{a} = \frac{R}{l}$$

$$(l = a + b)$$

两力反向平行时，其合力大小等于两分力之差，方向与较大的分力相同，合力作用线在较大分力的外侧，它和两分力作用点连线延长线的交叉点到两分力作用点的长度与两分力的大小成反比，如图 1－1－1－5。

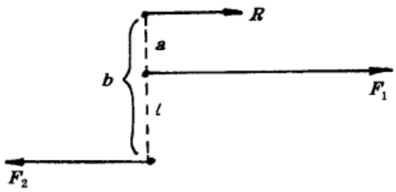


图 1－1－1－5　平面平行力系反向力合成法

$$R = F_1 - F_2$$

$$\frac{F_1}{b} = \frac{F_2}{a} = \frac{R}{l}$$

$$(l = b - a)$$

如果将已知力 R 分解为两个同向或异向的平行力 F_1 和 F_2，则也必须满足图 1－1－1－4 和图 1－1－1－5 提出的条件。

当一个力作用于具有固定轴的刚体上时，若力的作用线不通过其固定轴，则刚体将会产生转动效果。一般将力作用线到转动点的垂直距离和力的大小的乘积称为力矩，如图 1－1－1－6。则

$$Mo(F) = F \cdot d$$

式中 *Mo*（F）表示力 *F* 对 *O* 点的力矩，*O* 点称为力矩中心。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在平面力系中，其合力对于其平面上任一点的力矩，等于各分力对于该点力矩的代数和，这就是力矩定理。用公式表示为：

$$Mo(R) = Mo(F_1) + Mo(F_2) + \cdots$$

或

$$Mo(R) = \sum Mo(F)$$

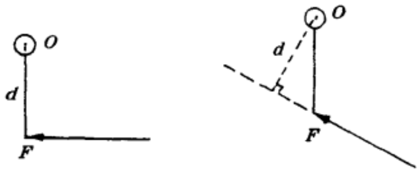


图 1-1-1-6　力矩形成模式图

平行力系在口腔修复中常可见到。例如全口义齿修复时，若基托与口腔组织均匀贴合，则正中咬合时，基托均匀受力，形成垂直于䶢平面的平行力系。这样，上下颌义齿就能保持稳定。若基托与口腔组织贴合不均匀，在义齿某处形成轴心，则产生力矩效应，义齿出现转动性不稳定。

三、平面力偶系和平面一般力系

(一) 平面力偶系

力偶指的是两个大小相等的反向平行力。这时不能求得这两个分力的合力。力偶所在的平面称为力偶的作用面，两力间的垂直距离（d）称为力偶臂，两力 F、F' 称为力偶的组成力（图 1-1-1-7）。力偶中的一个力与其力偶臂的乘积称为力偶矩（$F \cdot d$ 或 $F' \cdot d$），简称力矩。

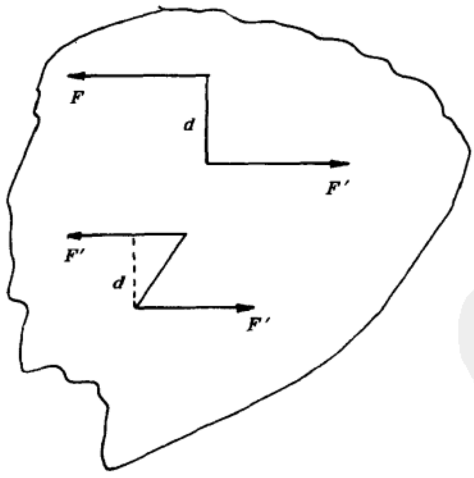


图 1-1-1-7　力偶的构成

位于同一平面内的力偶，如果力偶矩相等，转动方向相同，则这些力偶对刚体的作用效果是相同的。同时，任意力偶可以在其作用面内移动，而不会改变它对刚体作用的效果；在保持力矩不变的条件下，同时相应地调整力偶中力的大小及力偶臂的长短，也不会改变力偶对刚体的作用效果。

由于力偶是由一对等值反向平行力所组成，因此力偶中两力在任一轴上投影的代数和为

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

零。同时，力偶中两力对平面上任一轴力矩的代数和等于常数，这个常数等于力矩。如图 1－1－1－8。

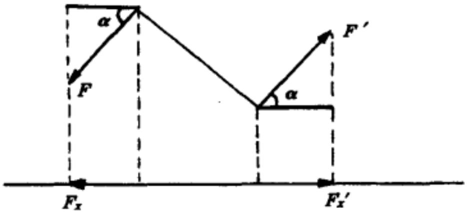


图 1－1－1－8　力偶在任一轴上的合力模式图

平面多个力偶合成的合力矩等于平面内所有力矩的代数和。所以平面内多个力偶平衡的充分必要条件是其合力矩等于零，或平面内所有力矩的代数和为零。

$$M = \sum m = 0$$

（二）平面一般力系

平面一般力系指的是平面上力作用线任意分布的力系。刚体上的力可以平行自身移动到任一点（$F \rightarrow F'$），但需添加一力偶，其力矩等于原力对于新作用点的力矩，$M = M_O(F)$。如图 1－1－1－9。

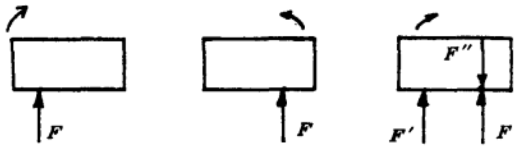


图 1－1－1－9　刚体上力的平行移动

平面一般力系可以向一已知点进行简化，这时在进行力平移的同时，还需添加一力偶，这样才能与平移前的力等效。这时已知点得到的各力的合力，称为主向量（R'）；各力平移后所添之力偶的合力矩称为主矩（M），主矩等于力系中各力对于已知点力矩的代数和。如图 1－1－1－10。

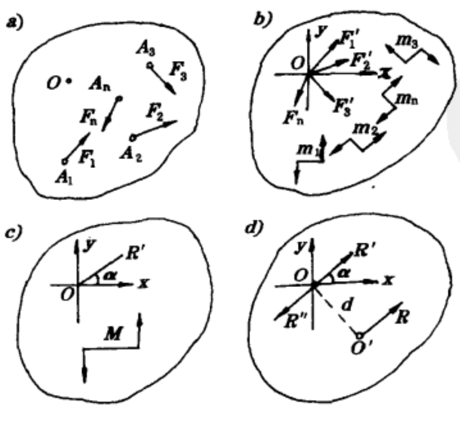


图 1－1－1－10　平面一般力系的简化

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

$$R' = \sqrt{(\sum Fx)^2 + (\sum Fy)^2}$$

$$\text{tg}\ \alpha = \frac{\sum Fy}{\sum Fx}$$

$$M = \sum Mo\ (= M1 + M2 + M3 + \cdots)$$

平面一般力系经过合成以后，得到一个主向量和一个主矩。根据两者所得结果不同，合成以后有以下四种情况。

（1）$R' \neq 0$，$M \neq 0$，力系最后简化为一合力。

（2）$R' = 0$，$M \neq 0$，力系简化为一力偶，其合力矩等于主矩。主矩和简化中心无关。

（3）$R' = 0$，$M = 0$，力系处于平衡。

（4）$R' \neq 0$，$M = 0$，力系简化为在已知点的合力。

由（3）可知，一般力系处于平衡的充分必要条件是力系中所有各力在两个任选坐标轴中每一轴上投影的代数和分别等于零；力系中各力对于任一点力矩代数和等于零。即：

$$\sum Fx = 0$$

$$\sum Fy = 0$$

$$\sum Mo\ (F) = 0$$

对于一个平面平行力系的平衡，由于力系中各力在垂直于力系作用线轴上的投影恒定为零，即$\sum Fx = 0$，所以平面平行力系的平衡只要满足下式即可。

$$\sum Fy = 0$$

$$\sum Mo\ (F) = 0$$

对于可摘局部义齿和全口义齿来说，平面一般力系存在于修复体行使功能的过程中，因为牙咬合面和剩余牙槽嵴形态多种多样，咀嚼时可形成各个方向上的力量；同时，固位体设计的多样化也决定了修复体上受力的多样性。

四、空间力系

空间力系指的是力系中各力的作用线不在同一平面内的力系。它又分为大三类：空间汇交力系、空间平行力系和空间一般力系。

为了分析空间力系，可以把空间力系的力投影到3个互相垂直的坐标轴 x、y、z 上，如图1－1－1－11。

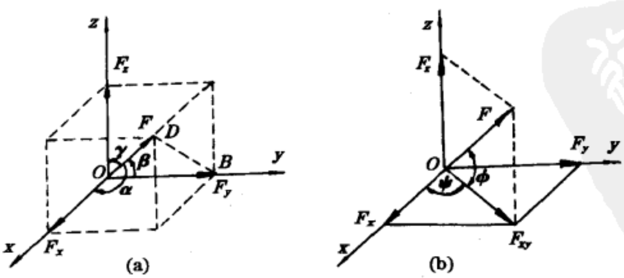


图1－1－1－11　空间力系中力的分解

这样，空间力 F 在 x、y、z 三轴上的投影为：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

$$Fx = F\cos\alpha$$
$$Fy = F\cos\beta$$
$$Fz = F\cos\gamma$$

有时不容易全部找到力与每个坐标轴的夹角，可先将力投影到坐标面上（如 XOY 面上），然后再投影到坐标轴上。如图 1-1-1-11b。

$$Fx = F\cos\phi\cos\Psi$$
$$Fy = F\cos\phi\sin\Psi$$
$$Fz = F\sin\phi$$

相反，如果已知一个力在 3 个坐标轴上的投影 Fx、Fy、Fz，则其大小和方向亦可求出。

$$F = \sqrt{Fx^2 + Fy^2 + Fz^2}$$

其方向余弦为 $\cos\alpha = \frac{Fx}{F}$

$$\cos\beta = \frac{Fy}{F}$$
$$\cos\gamma = \frac{Fz}{F}$$

（一）空间汇交力系的合成与平衡

根据力的平行四边形规则，可将空间汇交力两两合成，并且也服从力的多边形规则，但这一多边形不是平面的，而是空间的；同时空间汇交力也服从上述投影定理。它们的合力和方向余弦分别为：

$$R = \sqrt{Rx^2 + Ry^2 + Rz^2}$$
$$= \sqrt{(\sum Fx)^2 + (\sum Fy)^2 + (\sum Fz)^2}$$
$$\cos\alpha = \frac{Rx}{R} = \frac{\sum Fx}{R}$$
$$\cos\beta = \frac{Ry}{R} = \frac{\sum Fy}{R}$$
$$\cos\gamma = \frac{Rz}{R} = \frac{\sum Fz}{R}$$

如果空间汇交力系要处于平衡，则必须

$$R = \sqrt{(\sum Fx)^2 + (\sum Fy)^2 + (\sum Fz)^2}$$
$$= 0$$
$$\sum Fx = 0$$
$$\sum Fy = 0$$
$$\sum Fz = 0$$

（二）空间一般力系的合成与平衡

和平面力系一样，欲求空间一般力系的合力，应在空间任选一点，将力系向此点简化。由于一已知力可以平行移动到一已知点，但要加一力偶，该力偶的力矩等于原力对已知点的力矩。简化结果为两部分，一是主向量 R'，另一个是主矩 M。

主向量（合力）：

$$R' = R = \sqrt{Rx^2 + Ry^2 + Rz^2}$$
$$= \sqrt{(\sum Fx)^2 + (\sum Fy)^2 + (\sum Fz)^2}$$

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

方向余弦：

$$\cos \alpha = \frac{\sum Fx}{R}$$
$$\cos \beta = \frac{\sum Fy}{R}$$
$$\cos \gamma = \frac{\sum Fz}{R}$$

主矩：

$$M = \sqrt{[\sum Mx(F)]^2 + [\sum My(F)]^2 + [\sum Mz(F)]^2}$$

方向余弦：

$$\cos \lambda' = \frac{\sum Mx(F)}{M}$$
$$\cos \mu' = \frac{\sum My(F)}{M}$$
$$\cos \nu' = \frac{\sum Mz(F)}{M}$$

因此，空间一般力系处于平衡时各力应满足下列平衡方程式：

$$\sum Fx = 0$$
$$\sum Fy = 0$$
$$\sum Fz = 0$$
$$\sum Mx(F) = 0$$
$$\sum My(F) = 0$$
$$\sum Mz(F) = 0$$

对于空间汇交力系，由于力系中各力都通过3轴相交的原点，故空间一般力系平衡方程式的力矩都恒等于零，只剩下3个有效的平衡方程式，即：

$$\sum Fx = 0$$
$$\sum Fy = 0$$
$$\sum Fz = 0$$

对于空间平行力系，因空间平行力系的作用线彼此平行，如力作用线与 Z 轴平行，这样其平衡方程式为。

$$\sum Fz = 0$$
$$\sum Mx(F) = 0$$
$$\sum My(F) = 0$$

在可摘局部义齿和全口义齿固位稳定和咀嚼过程中，严格说来，义齿所受到的作用力均为空间一般力系的形式，也就是说义齿受到的力的作用线不在同一平面内。要使义齿在静止和功能状态下都达到平衡，必须满足上述条件，而要满足这些条件并不是件容易的事。

第二节　杠杆及其平衡

杠杆（lever）是一根可以围绕一点转动的棒。在杠杆上总可以找到“三点两臂”。工作时固定不动的一点称为支点；使杠杆转动的力作用点称为动力点；杠杆克服阻力的作用点称为阻力点，动力点和阻力点到支点的距离分别称为动力臂和阻力臂（图1－1－2－1）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图中 F 为动力，A 为动力点；P 为阻力，B 阻力点；O 为支点。a 是动力臂；b 是阻力臂。杠杆可以用较小的力撬动较大的物体，这是因为根据力矩平衡原理，杠杆平衡时，即静止不动或作匀速转动时，合力矩等于零。即：

$$Fa - Pb = 0 \cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

所以

$$\frac{F}{P} = \frac{b}{a} \cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

或

$$F = \frac{b}{a} \cdot P \cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

(2)式表明,动力与阻力之比等于它们力臂的反比。这一关系对所有杠杆都是适用的,叫做杠杆平衡条件。图 1-1-2-1 中由于 a 比 b 长,所以用较小的力 F 可以撬起较大的物体 P。

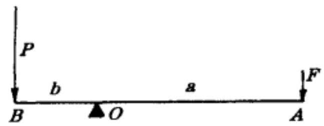


图 1-1-2-1　杠杆的构成

杠杆的种类很多，根据支点在杠杆上的位置不同，可以将杠杆分为以下三类：

Ⅰ类杆杆：支点在动力点和阻力点之间。其特点是动力 F 和阻力 P 同向，而与支点的支持力 N 反向，因此 $N = F + P$。当动力臂大于阻力臂时，杠杆省力，反之则不省力，甚至更费力（动力臂小于阻力臂），如图 1-1-2-2。

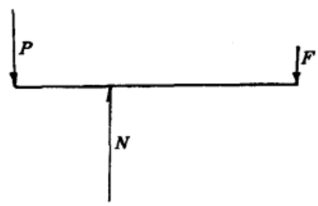


图 1-1-2-2　Ⅰ类杠杆

这类杠杆在可摘局部义齿和全口义齿修复时经常碰到。例如，上颌全口义齿腭中缝任何位置存在支点，则一侧的咬合或唇颊肌肉功能活动都可能造成另一侧义齿的脱位。

Ⅱ类杠杆：阻力点位于支点和动力点之间。其特点是动力 F 和阻力 P 反向，而和支持力 N 同向。同时，由于阻力点居中，阻力臂总是小于动力臂，因此动力总是小于阻力，即 $N = P - F$。所以，这类杠杆是省力杠杆，如图 1-1-2-3。

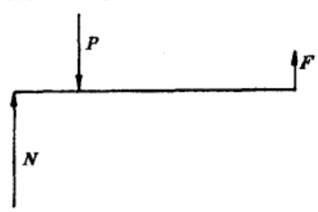


图 1-1-2-3　Ⅱ类杠杆

这类杠杆在可摘义齿和全口义齿修复时较常碰到。例如游离缺失时，病人咬在游离端义齿上，这时远中或近中𬌗支托处为支点，咬合着力处为阻力点，而远中基托处则为动力点，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

即使咬合力较大，远中基托上承受的力量并不大，但近中基牙上则承受较大的支持力。因此进行支托设计时，设计为近中殆支托比较好。

Ⅲ类杠杆：动力点位于阻力点和支点之间。其特点是动力 F 与阻力 P、支持力 N 都反向；同时由于动力点居中，动力臂总是小于阻力臂，因此动力总是大于阻力，$N=F-P$。这类杠杆的主要作用是省距离，但不省力（也称省距离杠杆）。如图 1-1-2-4 Ⅲ类杠杆。

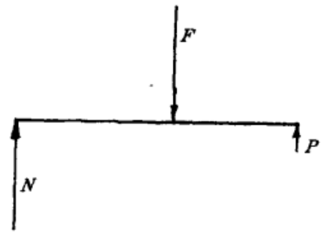


图 1-1-2-4 Ⅲ类杠杆

这类杠杆在可摘义齿和全口义齿修复时也可见到。例如，上颌全口义齿修复时，将牙齿排在牙槽嵴以内，如果咬合力为动力点，同侧牙槽嵴为支点，对侧牙槽为阻力点，则咬合力由两侧牙槽嵴共同负担，这对牙槽嵴的健康是非常有利的。

第三节 摩擦力

当两个相互接触的物体有相对运动或相对运动的趋势时，在接触面上将会受到阻力的作用，这种阻力称为摩擦力（frictional force）。

摩擦力的产生大致有两个原因：一是物体表面不会绝对光滑，这样在垂直压力（正压力）作用下，两个粗糙不平的表面就相互啮合，当接触面有相对运动趋势时，这种啮合就有阻止运动的作用，即有摩擦力产生。二是接触面分子的相互吸引作用阻止表面间的相对运动产生摩擦力。由于接触面分子间的相互吸引力只有在分子间的距离很小时才产生，而绝大多数物体接触面都比较粗糙，所以后者的影响极小，可以忽略不计。这样，摩擦力的主要来源就是物体表面粗糙不平引起的啮合作用。

摩擦力一般分为两种，滑动摩擦力和滚动摩擦力。前者是指两个物体接触面相对滑动或有相对滑动趋势时产生的摩擦力。和口腔修复有关的摩擦力主要是滑动摩擦力，现介绍如下：

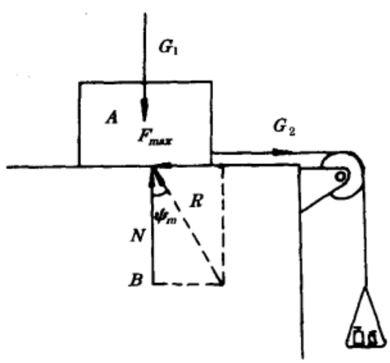


图 1-1-3-1 滑动摩擦力的产生

（引自 吴凤才，等，1978）

图 1-1-3-1 中 A、B 为要研究摩擦力的两个物体。当砝码 G_2 的重量不大时，物体 A 保持静止。物体之所以不动是因为 A、B 之间产生的摩擦力 F 抵消了 G_2 的重量。当 G_2 逐渐

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

增大时，A 仍然保持不动，说明 F 随着 G_2 的增大而增大；当 G_2 超过某一数值时，物体就会滑动，物体刚要滑动而尚未滑动时所产生的摩擦力，是物体保持静止时摩擦力的最大值，称为极性摩擦力（以 F_{max} 表示）。若 G_2 的重量大于 F_{max}，物体就开始滑动，滑动时的摩擦力称为滑动摩擦力。1781 年，库伦总结了摩擦的定律如下：

1. 在其它情况相同的条件下，静滑动摩擦力的最大值 F_{max} 与接触面的大小无关。

2. 静滑动摩擦力最大值 F_{max} 与接触物体的材料（木，铁，牙，橡皮……）及接触物体的表面情况（粗糙，温度，干湿等）有关。

3. 静滑动摩擦的最大值 F_{max} 与物体的正压力 N 的大小成正比，即：

$$F_{max} = fN \text{（} f \text{ 为静滑动摩擦系数）}$$

动滑动摩擦与静滑动摩擦具有相同的性质，在低速时它与运动速度无关。动滑动摩擦力 F' 等于动滑动摩擦系数 f' 和正压力的乘积。多数情况下，f' 小于同种材料的 f。

图 1－1－3－1 中，A 的正压力 N 与最大静摩擦力 F_{max} 的合力 R 是接触面的极性全反力，R 与 N 的夹角称为摩擦角（ψm），这个角度标志着有静摩擦力存在时可产生全反力的最大范围。

$$f = \frac{F_{max}}{N} = \text{tg}\psi m$$

也就是说，摩擦角的正切函数值等于摩擦系数 f。

滑动摩擦力在义齿修复中的应用，主要在于卡环进入到倒凹区以取得固位，以及基托进入倒凹区对义齿形成制锁。在义齿固位时主要是利用最大静摩擦力 F_{max}，而滑动摩擦力对口腔修复的意义并不大，因为位于倒凹区的卡环一旦开始滑动，义齿已经脱位，即表明固位已经失败。在口腔条件下，F_{max} 只与卡环的弹性、卡环和牙面的最大静摩擦系数有关，而与卡环进入倒凹的深度关系并不大，尽管卡环开始在牙面上滑动时，由于卡环变形增大，正压力增大，可能形成较大的摩擦力。所以临床上设计卡环在牙面上的位置时，应充分注意到这一点。

第四节　大气压强

由于地球表面覆盖一层厚厚的大气层，而大气本身也有一定的重量，所以大气对地面和空间的一切都有压力，这就是大气压强（barometric pressure）。

那么大气压强到底有多大呢？由于在不同海拔高度上，大气的比重是不相同的（海拔越高，大气越稀薄，比重越小），所以大气压强在不同的海拔高度上是各不相同的。为了确定大气压强的大小，可以通过下面这样一个实验来进行测定。取一根一端封闭，长约 1m 的细玻璃管，管口向上在玻璃管中灌满汞，然后用手指堵住管口，将玻璃管倒置过来，并把管口插入汞槽内的汞中。松开手指，这时管内汞逐渐向下流入汞槽中，管内汞下降到一定高度后不再下降，如图 1－1－4－1。这时，使玻璃管保持垂直，并测量汞柱高出汞槽内液面的高度，算出玻璃管汞柱底部的压力，它就代表当地的大气压强。为什么呢？因为玻璃管与汞槽可以看成是一个连通器，槽内汞面上的任一点应当和玻璃管内同一水平面上的任一点压力相等，而槽内汞面上的任一点都与大气相通，它所受到的压力就是大气压强，管内这一点所受到的压力就是汞柱对它的压力；同时由于汞柱上方是真空，并不存在

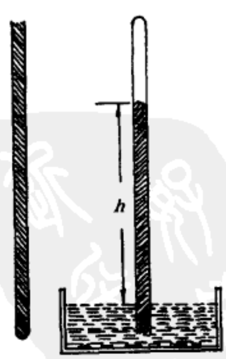


图 1－1－4－1　大气压力的作用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

大气压强，因此玻璃管内汞柱高出汞槽内液平面的高度就等于大气压强。

由于汞的比重为 $13.6g/cm^3$，设汞柱高度为 h cm，则大气压强为 $13.6h\ g/cm^2$（液体的压强 = 比重·深度），即 $0.0136h\ kg/cm^2$。通常情况下，将纬度 45°的海平面上的大气压强叫做标准大气压，它相当于 76cm 高的汞柱底部的压强。

$$
\begin{aligned}
1\ \text{标准大气压} &= 76cmHg \\
&= 76 \cdot 13.6g/cm^2 \\
&= 1033.6g/cm^2 \\
&= 1.0336kg/cm^2
\end{aligned}
$$

注意，工业上常说的一个工业大气压指的是 $1kg/cm^2$ 的压强，比标准大气压略小。另外，表示大气压的单位还有很多，这里不再一一介绍。

大气压强在可摘局部义齿和全口义齿中的应用：主要是通过基托和口腔组织紧密贴合和边缘封闭，排除基托和组织之间的空气，即在二者之间形成负压，利用大气压强进行固位。其固位力等于大气压强乘以基托的面积，因此基托面积越大，与口腔组织越贴合（排除空气愈完全），固位力越大。

第五节　液体的表面能和表面张力

表面张力（surface tension）是存在于液体表面，使液体表面收缩的力。举例来说，如果把一根针轻轻放在水面上，则针会停留在水面上而不下沉；还有夏天常见一些昆虫也会在河面上走动而不下沉，这两种现象都是由于表面张力存在的结果。

表面张力是怎样形成的呢？因为在液体内部，一个分子要同时受到它周围许多分子的吸引力。如果以分子为球心，以引力的有效距离 r 为半径作一球面，则落在球面内的分子对球心的分子都有吸引力，这个球称为分子作用范围（molecular sphere of action）。处在球心的分子受到周围分子的引力是彼此平衡的，则它所受到的合力为零（图 1-1-5-1 中的 A 分子）。

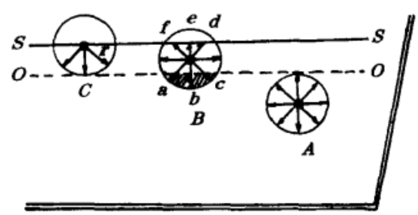


图 1-1-5-1　液体各部分的分子引力分析

对于处于液体表面附近和液面上的分子来说（图 1-1-5-1 中的 B、C 分子），它们的分子作用范围有一部分在液面以外。由于液面上方空气分子的密度远远小于液体的密度，对于 B 分子来说，虽然 abc 部分的分子对它的引力被 def 部分的分子抵消，但是阴影部分内的分子对 B 的引力却没有抵消，其合力 F 垂直于液面并指向液内；越接近液面的分子受到向液内的引力就越大，位于液面上的分子 C 受到的引力最大。

图中 OO 表示一个与液面 SS 平行的面，两面间距离等于分子力的有效半径 r，两面间的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

液层称为表面层。所有表面层的液体分子都受到垂直液面指向液体内部的分子引力的作用。如果要把液体内部的分子移到表面上来，就必须反抗上述引力 F 作功，从而增加这一分子的势能；也就是说，液体表面层的分子比液体内部的分子具有更高的势能。根据物理学的原理，系统的势能有减到最小的趋势，因此，只要有可能，表面层的分子就要往液体的内部移动，使其表面面积减到最小；相反，要增加液体的面积，就必须作功把液体内部的分子提到液面上来，从而增加液面的势能。增加单位液面面积所作的功称为该液体的表面能（surface energy），单位是 J/m^2。

在义齿修复过程中，当基托和口腔粘膜紧密贴在一起时，液面仅是义齿周围薄薄一圈液面，这时如果将基托和口腔粘膜分离，必须将二者之间的唾液分为两层，这时液面面积增加数十倍乃至数百倍，故需作大量的功以克服表面能。

由于液面有缩小面积的倾向，液体表面各处都存在张力，即表面张力。下面这个实验有助于我们对表面张力有更形象的了解。

图 1－1－5－2 是一个 U 形金属框架，在它的两臂上有一根可以自由滑动的金属丝。把整个框架浸入液体后再提出来，使它蒙上一层液膜。由于液膜有收缩面积的趋势，金属丝要

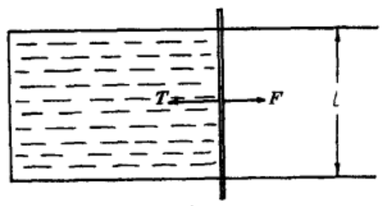


图 1－1－5－2　表面张力作用模式图

向左端滑动，可以认为，这是液面张力 T 作用在金属丝上的结果。如果要让金属丝保持不动，必须加一个外力 F 使金属丝保持平衡。实验证明，F 的大小是和金属丝与液面接触线的长短成正比的。所谓表面张力，就是液面上单位长度的张力，以 a 表示，单位是 N/m。所以，$F = a \cdot 2l$。2l 表示金属丝要受到膜前膜后两个液面张力的作用。需要注意的是：①不同液体的 a 值不同；②同一液体，a 随温度升高而降低。

在义齿修复时，从表面张力这个角度来说，特定个人唾液的表面张力是一定的，基托的周缘线越长，基托脱位时用于克服表面张力的外力就要越大，所以义齿基托面积增加，从表面张力这个角度讲，是有利于义齿固位的。

第六节　吸附力

吸附力是两种物体分子之间的相互吸引力，包括附着力和内聚力。内聚力是同种物体分子之间的吸引力；附着力是不同物体分子之间的吸引力。

吸附力的情况可以通过液体和固体的相互接触观察到。如图 1－1－6－1 是水位于玻璃杯中的情况，设水对玻璃的附着力为 $F_{附}$，有效作用距离是 l；水的内聚力是 $F_{内}$，有效作用距离为 r。图 1－1－6－1（a）中显示水面上四周玻璃杯壁上附着一层液体，表示 $l > r$，即可以看到附着层，只有在附着层内的水分子才会受到接触面的影响。液体的自由表面与固体

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

相遇处的分子要受到 $F_{附}$ 和 $F_{内}$ 的共同作用，该处液面最后是和这两个力的合力 $F_{合}$ 垂直的，图 1－1－6－1（b）是固体和水最后达到平衡时的情况。在固体和液体界面处，液体和固体表面的夹角 θ 叫做接触角（contact angle），其值由附着力和内聚力的大小而定，介于 0°～180°之间，附着力越大，θ 越小，液体越能润湿固体。θ 等于零时，液体完全润湿固体。

如果内聚力大于附着力，如玻璃杯装汞时，$r>1$，附着层内分子所受到的合力是向着液体的，因此它们具有比层外液体分子更多的势能，造成附着层尽量减缩小的倾向。两者达到平衡时，可以看到液面与固体的接触角 $\theta=\frac{\pi}{2}$。液体完全不能润湿固体时 $\theta=\pi$。

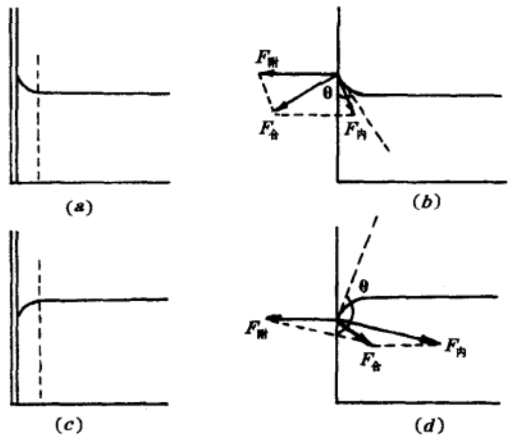


图 1－1－6－1　液体和固体接触面的力作用情况

固体表面对液体表面的吸附力从本质上讲，是由于固体表面力场的不平衡，其表面层的原子、离子或分子的力场将会扩展到固体表面以外的空间，使环境中进入该力场作用范围的液体分子被吸附，其作用力主要是范德华力。这就是所谓物理吸附。液体分子之间的内聚力，从本质上讲也是范德华力。

对吸附力来说，吸附面积是影响吸附力大小的首要因素；其次两种物体分子间的距离越接近，吸附力越大；也就是说液体润湿固体表面越好，吸附力越大；此外，吸附力还和液体分子的成分和性质等密切相关。

吸附力在义齿基托固位中的作用非常重要，但比较好理解，这里不再赘述。但是，吸附力的组成方式很多人并不清楚，其标准的组成形式为：基托与唾液的附着力＋唾液的内聚力＋唾液与口腔粘膜的附着力（图 1－1－6－2）。吸附力的最大值由前三者中最小的一个力来确定。

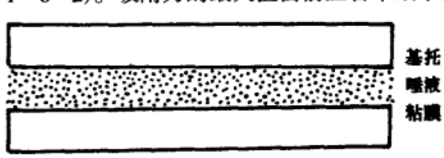


图 1－1－6－2　义齿基托吸附力的构成

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二章　口腔材料学基础

可摘局部义齿和全口义齿的应用材料包括印模材料、模型材料、树脂材料、弹性义齿材料、软衬材料、烤瓷材料、金属材料、包埋材料、粘接粘固材料、磨平磨光材料和其它辅助材料。在临床工作中，口腔科医师和技术人员必须对这些材料的基础知识，如材料的组成、性质、用途以及使用的注意事项等有比较深入的了解，才能更好地开展口腔修复工作。一种新材料的出现，往往会对口腔修复技术产生较大的推动作用，提高口腔修复的效果。因此，注意对材料学知识的学习，以不断提高自己的技术水平，对每一个口腔修复工作者来说都是非常重要的。

第一节　口腔材料的性能要求

口腔材料的性能有物理、化学、机械和生物学性能，虽然可摘局部义齿和全口义齿修复的材料种类很多，但涉及的性能主要是上述4个方面，现分述如下：

一、物理性能

1. 密度　密度是物质在单位体积中的质量（单位为 g/cm^3）。可摘局部义齿和全口义齿修复的材料在保证有足够使用强度的前提下，密度应尽可能小，以有利于加工和保护口腔组织的健康。

2. 导热性　导热性是指物质内能量从高温向低温传递的现象。它对口腔修复体来说是非常重要的，可以提高修复体的适应性和感觉性。

3. 热膨胀　多数物质在受热时，获得的热能使原子和分子振动幅度加大，原子、分子之间的距离增加，这就是正热膨胀，相反则称为负热膨胀。表示热膨胀的方式有两种，即线性膨胀和体积膨胀。一般后者是前者的3倍。对可摘局部义齿和全口义齿来说，正热膨胀有利于修复体和口腔组织的密合。

4. 弹性　物体受力时产生的应力使物体产生变形，外力消失时应力消失，物体恢复原状，这种性质称为物体的弹性。所产生的形变称为弹性形变。可摘局部义齿和全口义齿修复材料中的印模材料、弹性义齿材料以及弯制卡环的金属材料等，都对材料的弹性有相当高的要求。

5. 色彩性　口腔修复体不仅要恢复口腔颌面部的功能，而且对美观性的要求也比较高。掌握色彩的和谐性，获得美感，也是非常重要的。色彩性应从色的三属性，即色相、明度和纯度上进行判断。

6. 刚性　物体能够抵抗外力作用直到最后断裂时的最大强度称为刚性。对口腔修复材料来说，刚性并非越大越好，因为有些口腔修复体需要刚性较大的材料，而另一些则需要刚性较小的材料。

7. 塑性　物体耐受外力是有一定限度的，在弹性限度内，物体不会发生永久变形。超过这个限度，物体将发生永久变形不能恢复，这种永久变形的性质称为物体的塑性。塑性受

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

温度的影响很大，温度越高塑性越大。

8. 延性和展性　延性是物体受到拉伸应力时产生的形变性质；展性是薄的片状或板状物体，在受外力时产生扩大形变的现象。

9. 流电性　口腔内异种金属修复体相接触时，出现电位差，导致微电流产生的现象。

10. 熔点或软化点　熔点是在一定的压力下，固体和液体处于一种共存的平衡状态时的温度。如材料为非结晶物质，则称为软化点。

二、化学性质

1. 变色和腐蚀　物体与外界介质之间发生化学作用，引起物体表面破坏的现象，称为腐蚀。口腔材料的腐蚀一般为湿腐蚀，是在有水存在的环境中产生的电化学腐蚀。而变色是物体开始腐蚀初期，物体表面的变色现象。

2. 老化　老化是物体在光、热、射线等因素的作用下产生的变质变性现象。对口腔材料来说，酶、微生物、化学药物等的作用都会造成物体的老化。

3. 化学粘接　化学粘接是指物体之间通过化学结合（通过共价键或离子键）形成的牢固结合。如人工牙与基托之间的结合。

三、机械性能

1. 应力和应变　应力是物体单位面积上对外力作用的抵抗力，两力大小相等，方向相反。应变是在应力的作用下，物体内部原子之间的距离变化。它包括弹性应变和塑性应变，前者是可逆的，随应力消失而消失；后者是不可逆的，是物体内部原子的永久性移位。

2. 拉伸强度　拉伸强度是物体机械性能中最基本的性能。当物体受到一定限度的拉应力时物体发生应变，应力消失后应变也消失，物体回复到原来的状态，这时物体能够承受的最大应力称为弹性限度。在弹性限度内，应力和应变成正比例关系，符合虎克定律，这时应力应变发展到产生突变前的最大应力极限称为比例极限。若应力应变的发展超过比例极限，即使外力稳定不变，应变也将继续增加，这一点称为屈服点，此时的强度称为屈服强度（图1-2-1-1）。另外，任何等于或小于比例极限的应力和应变的比值（即符合虎克定律），称为弹性模量。物体承受比例极限的应力时所发生的应变为物体的挠度；物体受拉伸力作用直至拉断后所增加的长度与原长度之比称为物体的伸长率，拉断后断面减少的横切面积与原面积的比称为断面收缩率。

3. 压缩强度　物体在抵抗同轴方向相反的应力作用下，产生应变直至断裂（脆性材料）或屈服（非脆性材料）时的强度称为压缩强度。

4. 弯曲强度　在简支梁物体两支点之间受力时，抵抗垂直应力的作用所产生弯曲形变时的强度，称为弯曲强度。若应力继续作用，直至断裂时的强度称为弯曲折断强度。

5. 冲击强度　物体抵抗高速冲击应力作用断裂时的强度称为冲击强度。

6. 磨耗强度　两个物体在一定压应力作用下，抵抗相互运动时其接触面产生表面破坏的强度称为磨耗强度，也称耐磨性。

7. 疲劳强度　物体在弹性极限以内，在应力的多次反复作用下，抵抗产生破坏或断裂的强度称为疲劳强度。物体能耐受这种应力的最大极限称为疲劳极限。

8. 硬度　硬度是物体表面抵抗硬物压入的能力。根据测试方法的不同，有布氏（Brinell）硬度、洛氏（Rockwell）硬度、绍氏（Shore）硬度、努普氏（Knoop）硬度和维氏

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

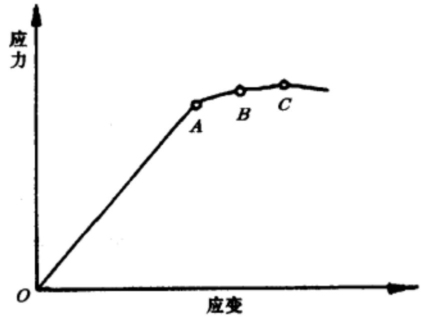


图 1-2-1-1 材料应力和应变的关系

A：弹性限度 B：比例极限 C：降伏强度

(Vickers) 硬度。其中以前两种应用较为广泛。

四、生物学性能

1. 生物相容性 指材料不产生对机体的有害作用，同时机体对材料也无不良影响。

2. 生物安全性 指材料对机体没有刺激性、致敏性、毒性以及致畸、致癌和致突变性。刺激性指材料对皮肤、粘膜、角膜、牙髓和皮下组织产生的局部中毒反应。致敏性是材料潜在的过敏原引起的机体变态反应。口腔材料应对人体没有致敏性。毒性是指化学物体对机体接触产生的毒害作用。口腔材料应用前应经过毒性试验证明对人体无害，必须对人体没有任何毒性作用。致畸、致癌和致突变性指的是机体长期接触材料或材料埋入体内时，材料对机体的长期毒性作用，导致细胞畸变、癌变和基因突变。

第二节 印模材料

印模是物体的阴模，口腔印模是口腔有关组织的阴模，用于制取印模的材料称为印模材。口腔印模是可摘局部义齿和全口义齿修复的基础，而印模质量主要取决于印模材料的质量和操作者使用材料的技能，这一切都需要对印模材料有比较深入的了解，因此学习一些印模材料的知识是非常重要的。

一、印模材料的分类

1. 根据印模塑形后有无弹性可分为弹性印模材料和非弹性印模材料。
2. 根据印模材料能否反复使用可分为可逆性印模材料和不可逆性印模材料。
3. 根据印模材料凝固的形式可分为化学凝固、热凝固和常温定形三种印模材料。
4. 常用印模材料的分类方法见表 1-2-2-1。

表 1-2-2-1 常用印模材料的分类

分　类	可逆印模材料	不可逆印模材料
弹性印模材料	琼脂	藻酸盐、纤维素醚、合成橡胶
非弹性印模材料	印模膏、印模蜡、印模油泥	印模石膏、硫酸铝铵、可溶性淀粉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、印模材料的性能要求

1. 良好的生物安全性。

2. 良好的流动性、弹性和可逆性　良好的流动性可以保证取出口腔内的细微结构，良好的弹性能保证取出组织倒凹区的结构，而材料的可逆性可以使材料反复使用，降低成本。

3. 适当的凝固时间　印模材料的凝固时间既要保证医师有足够的操作时间，又要使病人少受取模的烦恼。一般要求从调拌开始，3～5min 内材料必须凝固。

4. 良好的复制准确性和形态稳定性　这是保证灌出准确模型的前提。

5. 与模型材料不发生化学反应，以使印模与模型材料不粘接，容易脱模。

6. 应具有一定的强度，以保证在灌模时模型不发生变形。

7. 操作简便、价格低廉、容易推广。

三、常用印模材料

（一）不可逆水胶体弹性印模材料——藻酸盐印模材料

1. 组成　主要成分为藻酸钠或藻酸钾和硫酸钙。其它成分有作为缓凝剂的磷酸三钠或无水碳酸钠，增强材料弹性和韧性并有防腐作用的硼砂，起调节强度和赋形作用的填料如硅藻土、瓷土粉和滑石粉等，另有指示剂酚酞、防腐剂甲醛或麝香草酚、矫味剂香精或薄荷油等。

2. 性能

（1）凝固机理：为水溶性的藻酸钠或藻酸钾与硫酸钙反应生成不溶于水的藻酸钙，印模料从溶胶变为凝胶。由于其反应过快，临床上常加入磷酸三钠以减缓其反应速度。

$$2Na_3PO_4 + 3CaSO_4 \rightarrow Ca_3(PO_4)_2 + 3Na_2SO_4 \qquad \text{（缓凝反应）}$$

$$Na_nAlg + \frac{n}{2}CaSO_4 \rightarrow \frac{n}{2}Na_2SO_4 + Ca_{\frac{n}{2}}Alg \qquad \text{（主反应）}$$

其凝固时间为 3～4min，它受很多因素的影响，主要有①缓凝剂的量，缓凝剂越多，凝固越慢；②两种主要成分藻酸盐和硫酸钙的比例，硫酸钙越多，凝固越快，反之凝固越慢；③温度的影响，温度高，凝固快，温度低，凝固慢。

（2）流动性、弹性和强度：其较好的流动性和弹性使印模料能取出口腔组织的细微结构并顺利从倒凹区取出，其强度保证了印模灌模时不会发生变形。

（3）尺寸稳定性：在印模从口腔内取出的初期具有较好的尺寸稳定性。但由于这类印模材料会因凝胶含水量减少出现凝胶裂隙（凝溢）或凝胶吸收水分产生膨胀现象（渗润），故印模取出后应当尽早灌模。

3. 材料类型

（1）糊剂—粉剂型：这类材料分为两部分，一是粉剂，即硫酸钙；二是糊剂，由前面组成成分中除硫酸钙以外的部分组成。使用时将两者按一定的比例（一般糊剂粉剂比例为 1:1）调拌。

（2）粉剂型：这类材料为单组分粉剂包装。使用时与水调和，调拌比例应严格按厂家要求。

4. 用途　用于可摘局部义齿和全口义齿的初印模和终印模的取模。

5. 使用时的注意事项

（1）使用时调拌工具要清洁。

（2）粉水或糊剂粉剂比例要适当（一般应按厂家要求取量）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 调拌方式为同向旋转调拌，速度约为40转/min。
(4) 调合时间一般为45s到60s。调合时间过短或过长都会降低材料的强度。
(5) 材料注意于干燥、阴凉环境中密封保存，贮存时间不超过一年。
(6) 取模后应尽快灌模。

(二) 可逆水胶体弹性印膜材料——琼脂印模料

1. 组成　主要成分为琼脂。其它成分有起调节强度和赋形作用的填料高岭土，增强材料强度的硼砂和纤维素，改善尺寸稳定性的甘油，加速模型材料凝固的硫酸钾，防腐剂麝香草酚、矫味剂香精和水等。

2. 性能

(1) 凝固机理：为琼脂的胶凝作用，即溶胶在一定的条件下，如温度降低使其粘度变大，最后失去流动性而变为胶冻状的半固体状态，形成冻状体系，称为凝胶。这种由溶胶转变成凝胶的过程称为胶凝，这时的温度称为胶凝温度。琼脂印模材料的胶凝温度介于36℃~40℃之间。温度越低胶凝越快。

(2)流动性、强度和弹性：较好的流动性使印模料能取出口腔组织非常细微的组织结构；其强度保证了印模灌模时不会发生变形；其弹性较差，稍大的倒凹模型就不能顺利取出。

(3) 尺寸稳定性：在印模从口腔内取出的初期具有较好的尺寸稳定性。由于它和其它印模材料一样会出现凝溢和渗润，故印模取好后应当早期灌模。

3. 复模应用　可用于铸造可摘局部义齿支架和全口义齿加强网时复制工作模型。应用的具体方法是将材料水浴加热使之成为溶胶，然后使其温度下降至接近凝胶温度（52℃~55℃）时注入放好主模的复模型盒中，材料凝固后取出主模，灌注模型。

4. 使用时的注意事项

(1) 使用时应均匀同向搅拌，防止带入气泡。加热和搅拌工具要清洁。
(2) 复模时温度不能太高，防止材料从模型表面开始收缩。
(3) 取模后应尽快灌模。

(三) 室温固化型硅橡胶印模材料

1. 组成　主要成分为端羟基聚二甲基硅氧烷基质、硅酸乙酯交联剂、辛酸亚锡催化剂，以及填料和颜料。

2. 性能

(1) 凝固机理：端羟基聚二甲基硅氧烷末端的羟基与硅酸乙酯中的4个乙氧基相遇时起交联反应（缩聚反应），由线状聚合物交联成网状聚合物，同时产生副产物乙醇。其反应催化剂为辛酸亚锡，反应温度为室温或口腔内的温度。

(2) 凝固时间在室温23℃时为10min，口腔温度下为3min~6min。凝固速度受温度和加入催化剂多少的影响。

(3) 流动性、弹性和强度：其较好的流动性和弹性使印模料能取出口腔组织的细微结构并顺利从倒凹区取出，其强度保证了印模在灌模时不会发生变形。

(4) 尺寸稳定性：在印模从口腔内取出的初期具有较好的尺寸稳定性，24h的线收缩量也只有0.3%~1.0%。

3. 用途　主要用于可摘局部义齿和全口义齿终印模的取模。

4. 使用注意事项

(1) 使用时调拌工具要清洁。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 调拌比例要适当（一般应按厂家要求取量）。

(3) 调合时间一般为 45s 到 60s。

(4) 取模后应尽快灌模。

5. 其它硅橡胶印模材料还有加成型硅橡胶印模材料，其主要成分为甲基乙烯基硅氧烷，它不但具有缩合型的本质特性，而且在口腔内使用更安全，性能更佳。

（四）可逆非弹性印模材料——印模膏

1. 组成　主要成分为萜二烯树脂和硬脂酸，其他辅助材料有滑石粉、颜料和香精等。它是一种加热软化，冷却变硬的非弹性可逆印模料。

2. 性能

(1) 软化机理：印模膏为热塑性材料，热软冷硬之间没有化学变化发生。

(2) 导热性：导热性较差。为了保证软化比较均匀，水浴软化时温度不能太高，水温70°即可，否则容易因粘性太大而难以操作，并造成其中的低熔物质流失而影响其性能。但温度也不能过低，否则流动性差，不能取出口腔中的细微结构。一般放入口腔前的最适温度为 45～55°C，此时其流动性和可塑性最好。印模膏也可以在烘箱中加热软化，这种加热方法方便清洁，并可避免成分的流失。

(3) 流动性、弹性和强度：软化时有较好的流动性，基本能取出口腔组织的细微结构；但固化后无弹性，不能从倒凹区取出；其强度较高，保证了灌模时印模不会发生变形。

(4) 尺寸稳定性较差，在印模从口腔内取出温度降至室温 25°C 时，其平均线收缩为0.3%～0.4%。温度越高收缩越大。

3. 用途　用于可摘局部义齿和全口义齿初印模的取模和个别托盘的制作。

4. 使用注意事项

(1) 使用时手和使用工具要清洁。

(2) 水浴温度不要超过 70°。

(3) 软化和揉捏要均匀，放入口腔时的温度应在 45°C～55°C 之间。

(4) 材料在口腔内尽量冷却至室温，以减少模型取出后的收缩。

（五）不可逆非弹性印模材料——氧化锌印模材料

1. 组成　主要成分为氧化锌和丁香酚。其他成分有植物油或矿物油、松脂、填料、羊毛脂、亚麻仁油、醋酸锌、凡士林等。

2. 性能

(1) 凝固机理：丁香酚和氧化锌反应生成螯合物。水在反应中起重要作用，完全无水时二者不发生反应，氧化锌含 2%水时 24h 凝固，含 5%水时 15min 凝固。反应进行时若采用加速剂醋酸锌取代水，能增加螯合物形成的速度。

(2) 调合度和流动性：其流动性要通过调合度来调整，调合时既要保证材料的流动性，又要使材料具有一定的粘稠度。

(3) 尺寸稳定性：印模具有很好的尺寸稳定性，其线收缩小于 0.1%，基本可以忽略不计。并且印模还可以保存较长的一段时间。

(4) 强度：印模材料硬化后 2h 的压缩强度可以达到 7MPa。

(5) 凝固时间及其调节：初凝大约 3min～6min，终凝应为 10min～15min。可以加入少量醋酸锌或其它加速剂，或在丁香酚中加入少许水以加快凝固速度。同时高温、温度也能增加反应速度，而在材料中加入硼甘油脂则可以延长凝固时间。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 用途　用于全口义齿终印模的取模。

4. 使用注意事项

(1) 使用时调拌工具要清洁。

(2) 调拌比例要适当（一般应按厂家要求取量）。

(3) 调合时间一般为45s~60s。调合时间过短或过长都会降低材料的强度。

(4) 材料保存、贮存时间不宜过长。

第三节　模型材料

口腔模型包括用口腔印模灌注而成的阳模以及在其基础上制作的修复体的模型，前者称为工作模型，后者称为蜡（模）型，制作这两种模型的材料统称为模型材料。临床上制作工作模型的材料有石膏、人造石、超硬石膏、低熔合金和磷酸盐等；制作蜡型的材料有基托蜡、嵌体蜡、铸造蜡和塑料蜡等。

一、石膏类模型材料

(一) 性能要求

1. 有良好的流动性和可塑性。

2. 有适当的凝固时间，一般以30min~60min为宜。

3. 精确度高，体积变化小，尺寸稳定。

4. 抗压强度大、表面硬度高。

5. 与印模材料不发生化学反应，表面光滑。

6. 操作简便，价格低廉，来源广泛。

(二) 熟石膏

1. 组成　主要成分为β-半水硫酸钙（半水石膏），是生石膏均匀加热至110~120°C进行均匀脱水而成，占75%~85%。另有二水硫酸钙（生石膏）、无水硫酸钙各约5%~8%，碳酸盐、硫化物、二氧化硅及其它金属盐约4%。

2. 凝固机理　半水石膏溶解于水中，生成二水石膏过饱和溶液。溶液中生成的二水石膏以原有二水石膏晶体为核心生成结晶析出，继续调和则新生成的结晶被打碎，形成更多的核心，析出更多的晶体。已生成的针状二水石膏结晶彼此交织成网，成为致密坚硬的固体。其具体反应如下：

$$2CaSO_4\cdot\frac{1}{2}H_2O+3H_2O\rightarrow2\ (CaSO_4\cdot2H_2O)\ +Q\rightarrow CaSO_4\cdot2H_2O+CaSO_4\cdot2H_2O$$

3. 影响石膏质量的因素

(1) 生石膏的质量：采用纯度高、杂质少的生石膏制成的熟石膏质量好。

(2) 生石膏加热处理的温度、时间：生石膏均匀加热至110~120°C进行均匀脱水，得到的熟石膏质量好。

4. 临床应用　主要用于灌注普通义齿和全口义齿的初模，也可用于灌注普通义齿的终模。

5. 使用方法　先将适量水放入橡皮碗中，按粉水比2:1（g/ml）加入熟石膏粉。临床上以石膏全部浸湿，没有多余的水为准。然后用调拌刀轻轻震荡排除气泡，均匀搅拌1min，在振动状态下灌注模型。熟石膏调拌后一般15min产生初凝；1h基本凝固，此时可以脱模；

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

24h 后石膏强度达最大，此时可以开始制作义齿。

6. 影响石膏凝固速度的因素

(1) 熟石膏的质量：生石膏多，凝固快；硬石膏（无水石膏）多，凝固慢甚至不凝。石膏受潮吸水，凝固也会变慢甚至不凝。

(2) 粉水调和的比例：水量过多，凝固时间长，抗压强度和表面硬度下降；水量过少，凝固时间短，膨胀增大、气泡增多，表面粗糙，硬度下降。

(3) 搅拌的时间和速度的影响：搅拌的时间越长、速度越快，形成的结晶中心越多，凝固速度越快。但膨胀也越大，强度越低。

(4) 水温的影响(图 1－2－3－1)：30°C 以下，凝固速度随水温升高而加快；30°C～50°C，凝固速度和水温没有明显关系；50°C～80°C，凝固速度随水温升高而变慢；80°C 以上，重新脱水变成半水石膏而不凝固。

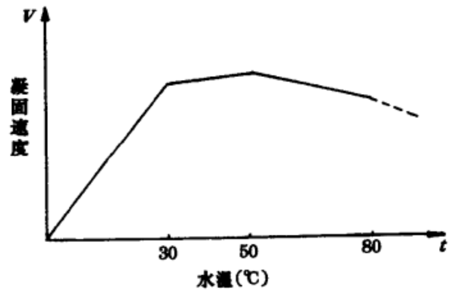


图 1－2－3－1　石膏凝固速度和水温的关系

(三) 人造石

人造石是熟石膏的一种，又称水石、硬质石膏。它是生石膏密闭式加热脱水制成，所得的半水石膏为 α-半水硫酸钙，没有过度脱水的无水硫酸钙和未脱水的二水硫酸钙。其强度、硬度都比普通石膏要高，压缩强度 21MPa～35MPa，布氏硬度 10～12；调和时需水量减少，粉水比例约为 4:1 到 3:1（g/ml）。凝固时间 10min～15min；凝固膨胀仅 0.1%～0.2%。

人造石主要用来灌注可摘局部义齿、全口义齿的工作模型，当然也可用作固定义齿的工作模型。

(四) 超硬石膏

超硬石膏也称超硬人造石，是一种改良的人造石，其性能比人造石又提高了一步，其压缩强度可达 50MPa～100MPa，布氏硬度大于 17，流动性好，可制成形态精密的模型。它是将配制成的二水硫酸钙过饱和溶液，置于密封的蒸气压力锅中，在 135°C～145°C、0.2～0.3MPa 压力下脱水制成，所得的半水石膏为 α－半水硫酸钙，其晶体不变形，表面积小，调和时需水量更少。

临床上用来灌注复杂的可摘局部义齿的工作模型的工作区或精密铸造模型。

二、蜡型材料

(一) 蜡型材料的性能要求

1. 软化温度与熔点范围合适。
2. 热膨胀小。
3. 流动性好、准确性高。
4. 颜色与口腔组织容易区别。
5. 铸造蜡、嵌体蜡高温时能气化，基托蜡去蜡时能除尽。

(二) 铸造蜡

1. 组成　主要由石蜡（60%）、棕榈蜡（25%）、地蜡（10%）和蜂蜡（5%）组成。
2. 性能

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 温度膨胀与收缩：其热膨胀率在20℃～30℃时不超过0.3%～0.6%，收缩率从37℃冷却至25℃时为0.3%～0.35%。

(2) 流动性：加热时具有较好的流动性，冷却至室温时准确性高，流动变形小于1%。

(3) 蜡的软化温度为39℃～42℃，加热至250℃时熔化挥发不留残渣。

(4) 具有一定的强度可保证蜡模取出时不变形。

3. 用途　用于制作支架蜡型。根据用途不同，有网状蜡、皱纹蜡、支架蜡、卡环蜡、蜡线、蜡条等等。

(三) 基托蜡

1. 组成　主要由石蜡（70%～80%）、蜂蜡（20%）和适量棕榈蜡、地蜡、川蜡组成。

2. 性能

(1) 温度膨胀与收缩较大。

(2) 加热时具有较好的流动性，冷却至室温时准确性较高。

(3) 蜡的软化温度冬用蜡为38℃～40℃，夏用蜡为46℃～49℃。

(4) 加热冲蜡时容易去除干净。

(5) 具有一定的强度，可用于颌关系的转移。

4. 用途　用于制作可摘局部义齿和全口义齿的蜡型，转移颌关系。

(四) 其它模型蜡

1. EVA塑料蜡　EVA塑料蜡是含有3%～5%EVA塑料的基托蜡或嵌体蜡。它具有弹性好，弯曲强度大，工艺雕刻性能好，收缩膨胀小，不易折断，韧性强和表面光滑等优点。

2. 粘蜡　主要由蜂蜡和松香等组成，其粘性比其它模型蜡都大，可用于石膏、金属及其它材料的暂时固定。

三、高温模型材料　参见包埋材料部分。

第四节　义齿基托树脂

义齿基托树脂的种类很多，包括化学固化型、热固化型、光固化型、注塑固化型和微波固化型基托树脂。其总的性能要求如下：

1. 具有良好的生物安全性，对口腔组织无毒、无刺激。
2. 在口腔内不易降解老化，有较好的化学稳定性。
3. 有良好的物理机械性能和抗疲劳性能。
4. 材料容易抛光，表面易于清洁。
5. 色泽稳定，符合美观要求。
6. 具有良好的操作性能，易于修补。

一、热固化型义齿基托树脂

1. 组成　热固化型义齿基托树脂主要由单体和聚合粉加热聚合而成。单体和聚合粉的基本组成如下。

(1) 单体：也称牙托水，主要由甲基丙烯酸甲酯（MMA）和阻聚剂2，6－二叔丁基对甲酚（0.006%～0.01%）组成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 聚合粉：包括造牙粉和牙托粉，主要由聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）基质和微量着色剂镉红或钛白粉等组成。有时也加入极少量过氧化苯甲酰引发剂以提高转化率。

2. 聚合原理

(1) 聚甲基丙烯酸酯树脂的聚合原理为自由基聚合反应，自由基通过加热的方式产生。该反应包括链引发、链增长和链终止等过程（详细步骤参见有关专著）。

(2) 聚合反应的引发方式为热引发。

3. 热处理　通过水浴加热的方法（湿热法）使树脂聚合的方法称为热处理。常用热处理方法见下表。

表 1-2-4-1　常用热处理方法及其特点

方法	水温（°C）	恒温时间（h）	加温	恒温时间（h）	特点
1	70	1.5	100°C	0.5	分子量较高，残余单体 0.36%
2	74	8～9			分子量、强度高，基托不变形
3	72.5	1.5	100°C	9.5	残余单体最少（用于过敏者）

4. 性能

(1) 聚合后的分子量约 30 万～40 万，密度为 1.19。

(2) 布氏硬度 16～18。

(3) 挠度：负荷 3.5kg·h、5kg·h 时分别为 1.5mm～1.8mm 和 3.5mm～4mm。

(4) 抗弯强度为 65MPa～80MPa。

(5) 面团期聚合的体积收缩为 7%，而聚合后期 90°C 冷至 20°C 时线收缩约 0.6%。基托在无负荷时的热变形温度是 94°C，在负荷 1.85MPa 的情况下，热变形温度为 74°C。

(6) 残余单体 0.29%～1.0%。

(7) 吸水性大于 2%。

(8) 色稳定性好。

(9) 不溶于酒精和消毒液，但溶于氯仿和丙酮。

5. 应用方法

(1) 模型准备：包埋好的型盒完全去蜡后，在石膏型腔表面均匀涂上分离剂备用。

(2) 粉液调和：通常按粉液比 3:1（容量比）或 4:1（重量比）调合树脂，并轻轻搅拌均匀，振动排除气泡。

(3) 静置溶胀：这时反应按如下顺序进行，湿砂期、糊状期、粘丝期、面团期、橡胶期和硬固期。其中面团期柔软可塑、不粘器械，是充填的最佳时期。

(4) 充填：全部操作在面团期完成。充填时可试压一两次（压力 2MPa～4MPa），修去边缘多余的树脂。

(5) 热处理：根据需要，按前述三种方法进行。

(6) 开盒磨光：参见第三篇有关章节。

二、化学固化型义齿树脂（自凝树脂）

1. 组成　化学固化型义齿基托树脂主要由单体和聚合粉调合后在室温下聚合而成。单体和聚合粉的基本组成如下。

(1) 单体：也称自凝牙托水，由甲基丙烯酸甲酯（MMA）基质、N，N'-二羟乙基对甲苯胺促进剂和阻聚剂 2，6-二叔丁基对甲酚（0.006%～0.01%）组成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）聚合粉：包括自凝牙托粉、自凝造牙粉，由聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）、MMA 与丙烯酸甲脂共聚物基质和过氧化苯甲酰引发剂，以及镉红或钛白粉等组成。

2. 聚合原理　同前,聚合过程的引发方式为化学引发。自由基通过促进剂和引发剂之间的化学反应产生。

3. 性能

（1）聚合后的分子量低，呈短链结构，其密度为 1.19。

（2）努氏硬度 12～16。

（3）挠度：负荷 3.5kg·h、5kg·h 时分别为 1.8mm～2.0mm 和 3mm～4.2mm。

（4）抗弯强度为 55MPa～75MPa。

（5）面团期聚合的体积收缩为 5.6%～7%

（6）残余单体 0.5%～2.0%。

（7）吸水性大于 2%。

（8）色稳定性较好。

（9）不溶于酒精和消毒液，但溶于氯仿和丙酮。

4. 应用　粉液调和比例通常按粉液比 10:6（容量比）或 2:1（重量比）调合树脂，并轻轻搅拌均匀，振动排除气泡。临床上主要用于制作正畸矫治器、牙周夹板、个别托盘、腭护板和各类暂时性修复体以及义齿修补等。

三、光固化型义齿基托树脂

1. 组成　光固化型义齿基托树脂的基本组成如下：30%～40%二甲基丙烯酸氨基甲酸酯（UDMA）基质，2%～3%1，6－乙二醇二甲基丙烯酸酯交联剂，少量樟脑醌－二甲氨基新戊二醇丙烯酸酯－甲基丙烯酸酯光敏系统，40%～50%气相二氧化硅赋形剂，控制收缩的共聚粉、偶联剂硅烷、着色剂镉红和仿血管的合成纤维等。

2. 聚合原理　同前，聚合过程为光照引发。自由基由聚合物中的光敏系统通过光照产生。

3. 性能

（1）固化深度比一般光固化树脂更深，达 10mm～12mm。

（2）固化后体积收缩很小。

（3）布氏硬度 22.4。

（4）挠度：负荷 3.5kg·h、5kg·h 时分别为 1.32mm 和 2.45mm。

（5）抗弯强度为 68.6MPa。

（6）吸水量 2.45%。

（7）色稳定性好。

（8）不溶于酒精和消毒液，但溶于氯仿和丙酮。

4. 应用　将树脂按要求成形以后，在表面涂布一层水溶性的表面空气隔离剂（由水溶性基质胶和亚硫酸钠或山梨醇组成），然后光照聚合冷水冲洗。光照射 5min 时的转化率达 70%，24h 后达 95%以上。

四、微波固化型义齿基托树脂

1. 组成　微波固化型义齿基托树脂主要由单体和聚合粉调合后在微波处理下聚合而成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

单体和聚合粉的基本组成如下。

(1) 单体：也称牙托水，由甲基丙烯酸甲酯（MMA）基质、氯化氨促进剂和少量交联剂、气泡抑制剂组成。

(2) 聚合粉：也叫牙托粉，由聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）铸压型共聚物基质、巴比妥酸衍生物激发剂、过氧化物引发剂以及喹哪啶红等着色剂组成。

2. 聚合原理　同前，聚合过程为微波加热引发。

3. 性能

(1) 石膏模型和树脂中心的升温是同步的，3min～5min 内温度上升至 100℃～110℃。

(2) 固化后体积收缩较小。

(3) 维氏硬度 18.2。

(4) 挠度：负荷 3.5kg·h、5kg/h 时分别为 0.68mm 和 0.92mm。

(5) 抗弯强度为 87.2MPa。

(6) 色稳定性好。

(7) 不溶于酒精和消毒液，但溶于氯仿和丙酮。

4. 应用　该树脂尚处于开发研究阶段，临床应用还不成熟。

第五节　义齿软衬材料

义齿软衬材料，主要用于某些无法忍受义齿基托压迫的牙列缺失患者作基托软衬之用，也可用于可摘局部义齿和颌面修复体的倒凹区，使修复体固位可靠，摘取方便。义齿软衬材料是一种具有柔性和弹性的软性聚合体，目前常用的有硅橡胶类和甲基丙烯酸甲酯类。

一、硅橡胶（silicone rubber）

硅橡胶无毒、无味，对生物体的反应小，耐温、耐老化、化学稳定性好，使用寿命长，通过一定的处理能与聚甲基丙烯酸甲酯结合，是目前常用的义齿软衬材料。它主要有以下两种类型：室温硫化硅橡胶和热硫化硅橡胶。其主要成分和使用方法见下表。

表 1-2-5-1　室温硫化硅橡胶和热硫化硅橡胶的性能比较

		室温硫化硅橡胶	热硫化硅橡胶
组成	基质	聚二甲基硅氧烷	乙烯基硅橡胶
	交链剂	四乙氧基硅烷或甲基三乙氧基硅烷	
	偶联剂	苯胺甲基三乙氧基硅烷等	
	硫化剂		二氯过氧化苯甲酰
使用方法	二组份或三组份包装	1. 无水酒精清洗树脂基托 2. 80°预热 30min 3. 涂偶联剂，放置 2min～5min 或更长时间 4. 调和硅橡胶充盒 5. 80°烘箱中保温 1h～2h 即成	1. 无水酒精清洗树脂基托 2. 涂偶联剂，放置 2min～3min 或更长时间 3. 填塞硅橡胶，关盒 4. 水浴加温 3h 硫化即成
	单组份包装	1. 无水酒精清洗树脂基托 2. 涂偶联剂，稍等片刻 3. 涂硅橡胶，置空气中 10min～15min 4. 置入病人口内直接塑型 5. 停留 10min～20min 即成	

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、丙烯酸酯软衬材料

1. 组成　粉剂含聚甲基丙烯酸羟乙酯（PHEMA）90份，甲基丙烯酸甲酯－丙烯酸丁酯共聚物（PMMA－BA）10份。液剂含甲基丙烯酸羟乙酯（HEMA）90份，MMA 7份，BA 3份和交联剂（DEMA）微量。

2. 使用方法

（1）调和：粉液比按1.5:1（容量比）混匀，待其溶胀并形成面团状后，再进行下一步操作。

（2）填塞：在面团期填塞，方法与加热固化型甲基丙烯酸甲酯相似。

（3）热处理：用水浴加温法在50min～60min内将水温升至80°C，保持15min～20min即可。

（4）磨光：型盒自然冷却至50°C时，即可将修复体取出。浸入水中硬化，用白色研磨材料磨光。因材料不易打磨，故必须注意保持已形成的光滑面。

第六节　口腔烤瓷材料

烤瓷材料是金属和非金属元素的组合体，它含有氧化物、氮化物和硅酸盐等。在口腔科烤瓷可制作人工牙、冠、嵌体和固定桥等。

烤瓷材料一般分为三种：高温烤瓷（熔点范围1288°C～1371°C）、中温烤瓷（熔点范围1090°C～1260°C）、低温烤瓷（熔点范围871°C～1066°C）。其中高温烤瓷用于制作人工牙，因其熔点较高，不宜在口腔技工室使用。口腔技工室制作修复体时，多用中温烤瓷和低温烤瓷，尤其是低温烤瓷的应用最为广泛。

一、组成

1. 原料组成　烤瓷材料由长石、石英、白陶土、硼砂、硅石、氧化铝、着色剂、釉料、荧光剂和结合剂等组成。

2. 长石质烤瓷（feldspathic porcelain）　是以长石为主要原料制成的烤瓷。其基本组成见下表。

表1－2－6－1　各型长石质烤瓷的基本组成

组成	高温烤瓷（%）	低温烤瓷（%）
长石	61	60
石英	29	12
碳酸钾	2	8
碳酸钠	2	8
碳酸钙	5	1
硼砂	1	11

注：中温烤瓷材料组成介于以上两者之间

3. 氧化铝质烤瓷（aluminous porcelain）　由于材料中含有较多氧化铝晶体而得名，是在长石质烤瓷基础上发展起来的一种新型烤瓷，其强度较前者有了一定程度的提高，见下表。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 1-2-6-2　各型氧化铝质烤瓷的基本组成（%）

组成	高温		中温		低温		低温（真空）	
	体瓷	釉瓷	体瓷	釉瓷	体瓷	釉瓷	体瓷	釉瓷
SiO_2	72.9	65.1	63.1	64.3	68.1	67.6	66.5	64.7
Al_2O_3	15.9	19.4	19.8	19.1	8.8	9.7	13.5	13.9
CaO					3.5	3.7		1.78
Na_2O	1.68	2.4	2.0	2.4	4.7	4.5	4.2	4.8
K_2O	9.8	12.8	7.9	8.4	8.4	8.1	7.1	7.5
B_2O_3		0.15	6.8	5.2	6.4	6.3	6.6	7.3
ZnO			0.25	0.25				
烧成温度（℃）	1300	1300	1100	1100	960	960	980	950

二、性能

1. 硬度高，耐磨性好。其数值与牙釉质最接近。
2. 脆性大，损坏不易修理。
3. 弹性模量和热膨胀系数与牙釉质基本相符（长石质烤瓷）。
4. 化学性能稳定。
5. 生物相容性好。
6. 具有优异的美观性能。

三、制作工艺

人工瓷牙多在工厂里用高温烤瓷材料通过成型、低温烧结、中温烧结和高温烧结而成，这里不再赘述。技工室里常常采用低温烤瓷制作嵌体、冠、桥等修复体，具体制作方法请参考有关固定修复方面的专著。

第七节　口腔金属材料

金属材料目前在口腔修复中的应用已经十分广泛，常用的主要有两类：锻制合金和铸造合金。

一、锻制合金（wrought alloys）

锻制合金是通过轧、压、冲、滚、拉伸和锤击等机械加工方法制成的合金。合金在锻制过程中产生塑性变形，成为所需要的成品、半成品和便于加工的原材料。这时合金的内部结构也会产生一定的变化。一般来说，这时合金会产生应变硬化，材料的硬度、弹性、强度和磁性增加，延展性和抗腐蚀性能下降，合金的性能需进行热处理使原子重新排列再结晶才能回复。

（一）锻制 18-8 铬镍不锈钢

1. 组成　见表 1-2-7-1。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 1-2-7-1　锻制 18-8 铬镍不锈钢的组成

种类	碳	铬	镍	硅	锰	钼	硫	磷	铁
YGH-1 不锈钢丝	0.19~0.24	19~21	9~11	0.2~1.8	0.8~2.2	1.5~1.8	<0.02	<0.02	余量
矫正不锈钢丝	<0.15	17~19	8~10	<1.0	<1.5	0.2~0.5	<0.03	<0.03	余量
成型片	1~2	18	9						余量
结扎丝	0~1	18	9						余量

2. 性能　见表 1-2-7-2。

表 1-2-7-2　锻制 18-8 铬镍不锈钢的性能

种类	生物性能	抗腐蚀性能	机械性能			
			抗拉强度（MPa）	硬度（HV）	弹性模量（MPa）	延伸率（%）
YGH-1 不锈钢丝	好，对组织细胞无明显毒性	强，在人工唾液中重量变化小，色泽无明显变化	1900	493~500	185000~190000	1~2
矫正不锈钢丝			1600~2900			
成型片			≥980			
结扎丝			588~882			

3. 制品及用途　见表 1-2-7-3。

表 1-2-7-3　锻制 18-8 铬镍不锈钢的制品及用途

种类	制品	规格	用途
不锈钢丝	18#	Φ1.2mm	磨牙殆支托
	19#	Φ1.0mm	双尖牙殆支托和磨牙卡环
	20#	Φ0.9mm	磨牙及双尖牙卡环
	21#	Φ0.8mm	双尖牙及尖牙卡环
	22#	Φ0.7mm	正畸矫治器唇弓及附件
	25-30#	Φ0.56~0.34mm	矫治器的各类弹簧
	30#以上	Φ<0.25mm	结扎丝
连接杆	腭杆	宽 3mm 厚 1.5mm	上颌可摘局部义齿的连接（有大、中、小可选）
	舌杆	宽 2mm 厚 2.5mm	下颌可摘局部义齿的连接（有大、中、小可选）

（二）锻制镍铬合金

锻制镍铬合金主要有合金片、无缝冠和正畸锁槽等。

1. 组成　见表 1-2-7-4。

表 1-2-7-4　主要锻制镍铬合金的组成

种类	镍	铬	铜	锰	硅	碳	磷	硫
镍铬合金片	>80	>5	<7					
软质无缝冠	>80	6~7	1.5~2.5	≤0.30	≤0.45	≤0.05	≤0.01	≤0.01

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

种类	镍	铬	铜	锰	硅	碳	磷	硫
硬质无缝冠	>80	>7.2	<6	0.3~1.2	≤0.45	≤0.25	<0.035	0.035
正畸锁槽	>80	>7.2	<6	0.3~1.2	≤0.45	≤0.25	<0.035	0.035

2. 性能　见表 1-2-7-5。

表 1-2-7-5　锻制镍铬合金的主要性能

种类	生物性能	抗腐蚀性能	机械性能		
			抗拉强度（MPa）	硬度（HV）	延伸率（%）
镍铬合金片	一般无害，个别产生变态反应	良好	390~590		>30
软质无缝冠			398~588	110~145	>35
硬质无缝冠			>398	>160	>30
正畸锁槽			>490	>145	

3. 制品及用途　镍铬合金片厚度 0.274mm~0.229mm，用于制作有缝冠、锤造金属验面、锤造桥体等。软质无缝冠有多种形态，用作锤造前牙和双尖牙修复体；硬质无缝冠用作锤造磨牙冠修复体。正畸锁槽也有多种规格供矫正牙齿时选取用。

二、铸造合金

将合金加热熔化，浇注入预先制备好的铸型内形成铸件的过程称为铸造（casting）。用于铸造的合金称为铸造合金。按合金的熔化温度可将铸造合金分为三类：即高熔铸造合金（熔点 1100℃以上）、中熔铸造合金（熔点 500℃~1100℃）、低熔铸造合金（熔点 300℃~500℃）。另外，按组成合金主要元素的价值又将铸造合金分成贵金属铸造合金和非贵金属铸造合金两类。这里主要介绍非贵金属高熔铸造合金。

（一）铸造 18-8 铬镍不锈钢

1. 组成　见表 1-2-7-6。

表 1-2-7-6　铸造 18-8 铬镍不锈钢的组成

碳	铬	镍	硅	锰	钛	铁	硫	磷
0.2~0.3	17~19	8~10	2.2~2.8	0.8	0.8	余量	≤0.02	≤0.03

2. 性能

（1）物理性能：熔点为 1385℃~1415℃；热传导率约为 4.49kcal/（cm^2·h·℃）。密度为 7.75g/cm^3~8.0g/cm^3。

（2）机械性能：见表 1-2-7-7。

表 1-2-7-7　铸造 18-8 铬镍不锈钢的机械性能

抗拉强度（MPa）	屈服点（MPa）	伸长率（%）	硬度（HB）	弹性模量（MPa）
525	395	29.75	131~156	196,840

（3）铸造收缩：1.8%~2.1%

（4）良好的抗腐蚀性能。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 应用　用于制作可摘局部义齿的卡环、支架、基托和殆垫等。

(二) 铸造钴铬合金

1. 组成　见表 1-2-7-8。

表 1-2-7-8　铸造钴铬合金的组成

类　型	碳	钴	铬	镍	硅	钼	锰	铁	磷	硫
硬　质	0.38~0.42	60~65	26~28	2~3	0.5~0.8	5~6	≤0.8	≤1.0	<0.01	<0.01
中硬质	0.25~0.35	60~65	26~28	2~3	0.5~0.8	5~6	≤0.8	≤1.0	<0.01	<0.01
软　质	<0.1	3.5~4	26~28	64~68	1.5~2.25		≤0.8	≤1.0	<0.01	<0.01

2. 性能

(1) 物理性能：熔点大于 1290℃~1425℃；密度为 $8.3g/cm^3$。

(2) 机械性能：见表 1-2-7-9。

表 1-2-7-9　铸造钴铬合金的机械性能

类型	抗拉强度 (MPa)	伸长率 (%)	硬度 (HB)
硬质	>630	>3	HR30N　>57
中硬质	>630	>3	HR30N　50~57
软质	>400	>30	HB2.5/187.5/30<200

(3) 铸造线收缩：2.13%~2.24%。

(4) 良好的抗腐蚀性能。

3. 应用　硬质铸造钴铬合金用于制作可摘局部义齿的大支架、种植体的整体铸造；中硬质用于制作可摘局部义齿的卡环、基托、殆垫和固定义齿的冠桥等；软质用于各类固定修复。

第八节　铸造包埋材料

铸造包埋材料 (investment materials) 是包埋铸造修复体蜡型所使用的材料。一般按其所耐受的温度不同，分为中低熔合金铸造包埋材料和高熔合金铸造包埋材料。本节主要介绍高熔合金铸造包埋材料。

一、铸造包埋材料的基本要求

1. 调和时呈均匀糊状。
2. 有合适的固化时间。
3. 粉末粒度细微，铸造形成的铸件表面具有一定的光洁度。
4. 耐高温，并具有合适的温度膨胀系数，能补偿铸造合金的收缩。
5. 具有一定的强度，能耐受铸造金属注入时的冲击力。
6. 与液态金属不发生化学反应。
7. 有良好的透气性。
8. 不粘附在金属表面，铸造完毕易于去除。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

9. 有良好的操作性能，易于保存，并且无毒无害。

二、磷酸盐包埋材料（phosphate-bonded investment）

1. 组成　见表 1－2－8－1。

表 1－2－8－1　磷酸盐包埋材料的组成

	组　成	重量比（%）
主要成分（基质）	方石英、石英或其混合物	80～90
结合剂	磷酸盐：磷酸二氢铵或磷酸二氢镁与金属氧化物（MgO）的混合物。	10～20

2. 固化反应和加热反应　包埋材料包埋时固化时间为 8min～11min，它的固化是通过结合剂发生化学反应来实现的。其反应如下：

$$NH_4H_2PO_4 + MgO + 5H_2O \rightarrow NH_4MgPO_4 \cdot 6H_2O$$

固化后加温时，固化产物继续反应，包埋材料中的结合剂发生一系列反应，当温度在 800℃ 时，反应最终产物是 $Mg_2P_2O_7$ 和一些过剩的 MgO，以及未发生任何反应的石英、方石英。

3. 性能

（1）具有一定的固化膨胀、吸水膨胀和热膨胀，以补偿合金的收缩。

（2）抗压强度调和 24h 达 9MPa～30MPa，加热冷却后强度为 2MPa～14MPa。

（3）粉末粒度和透气性：粒度 200 目～350 目之间，材料的透气性小于石膏包埋料。

（4）耐热性较高，其熔点在 1000℃ 以上。

4. 应用　作为高熔铸造合金的包埋材料或用来翻制高温耐火材料模型（高温模型材料）。

三、正硅酸乙酯包埋材料

1. 组成　正硅酸乙酯包埋材料是以正硅酸乙酯作结合剂的高熔铸造合金包埋材料。正硅酸乙酯中含有 28% 的 SiO_2，分子式为 $[Si(OC_2H_5)_4]$，经加水分解，生成硅溶胶并固化。水解反应需在乙醇溶剂的帮助下完成，因乙醇对水解制剂具有稳定性。为了加速反应，一般以盐酸水溶液作为包埋材料的调和液。因此，包埋材料的特性取决于正硅酸乙酯、盐酸和水之间的配合比例。

2. 性能

（1）正硅酸乙酯包埋材料固化反应很复杂，固化时间在 10min～30min 左右。其中 MgO 含量越高，固化越快。

（2）具有较大的热膨胀性和综合膨胀性；因其结合剂为胶体，故强度较低。

（3）透气性比石膏包埋料差。

3. 应用　一般用作内层包埋，氨气处理可加速其固化。而外层包埋用硬质石膏（10%）和粗石英粉（90%）混合包埋即可。

第九节　磨平磨光材料

磨平磨光材料是义齿制作完成以后，对义齿进行形态修整、表面磨平、磨光和抛光所用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的材料。它主要包括切削材料、磨平材料、磨光材料和抛光材料四类。

一、切削材料　主要用来对义齿的大体形态进行修整，常用的有以下几类。

1. 树脂片切盘　由树脂切片和夹持针构成。用以切除义齿基托上较大的多余部分、较大的树脂瘤或弹性义齿的铸道。

2. 金钢砂片切盘　由金钢砂片和夹持针构成。用途同前。

3. 金钢石钻针及磨轮　用于在冷却水冲刷下的牙体组织和烤瓷牙的切割。

4. 金钢砂钻针及磨头　用于义齿表面细小部位，如树脂小瘤、义齿龈缘的修整。

二、磨平材料　主要用来打磨义齿表面，使之平整光滑。

1. 金钢砂磨头　主要成分是 SiC，具有多种不同的型号。用于义齿表面、义齿边缘和龈缘的初步磨平。

2. 白刚玉磨头　主要成分是 Al_2O_3，可制成不同形态的磨头。用途同上。

3. 金钢石磨头　主要成分是碳的结晶体，型号多种多样。用于义齿表面的最后磨平；也可用于金属支架的磨平。

4. 石榴石　其化学成分复杂，常用于硬质合金支架的粗磨。

5. 二氧化硅砂　常用于金属支架表面的喷砂处理（粗磨）。

三、磨光材料

1. 氧化铬磨头　其形态多种多样，主要用于树脂表面，也可用金属支架表面的磨光。

2. 二氧化硅砂纸　用于义齿表面的磨光。

3. 刚玉水砂纸　用于树脂表面，也可用金属支架表面的磨光。

四、抛光材料

抛光材料必须结合适当的抛光工具才能发挥作用，所以抛光材料将结合在每一种抛光工具后面进行介绍。

1. 抛光轮（buff）是用布或皮革制成的圆盘，临床上常结合 120 目左右的石英砂在有水状态下用于抛光树脂修复体；也可配合抛光红（氧化铁）、抛光绿（氧化铬）用于中熔合金、高熔合金的表面抛光。

2. 绒轮（felt wheel）是用毛毡制成的磨轮，所以也称毡轮。用法同前。

3. 锥形绒轮（felt cone）　用法同前，主要用于抛光上颌总义齿或复杂义齿的内表面。

4. 毛刷轮（brush wheel）用猪鬃或马鬃制成的抛光轮。前者多用于人工牙邻间隙，后者多用于义齿表面的抛光。抛光时需配合使用浮石粉、硅藻土、碳酸钙等抛光材料使用。

第十节　辅助材料

可摘局部义齿和全口义齿需用的辅助材料主要包括分离剂、锡焊材料、义齿清洁材料、义齿稳定材料、咬合调整材料等。

一、分离剂

分离剂是口腔修复体制作和临床工作中常用的辅助材料。其主要作用是各种相同或不同

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的材料之间的分离，使之不发生粘连或形成刺激。临床上常用的分离剂的种类、组成和用途见表 1－2－10－1。

表 1－2－10－1　常用的分离剂的类型、组成和用途

类　型	名　称	组　成	用　途
石膏分离剂	藻酸盐水溶液	2%～3%的藻酸钠水溶液	用于石膏与石膏的分离
	硅酸钠	30%硅酸钠水溶液	
树脂分离剂	藻酸盐水溶液	2%～3%的藻酸钠水溶液	用于石膏与树脂的分离
	聚乙烯醇水溶液	聚乙烯醇水溶液	
蜡分离剂	水	水	蜡与蜡，蜡与石膏的分离
	甘油	甘油	蜡与石膏，也可用于自凝树脂与口腔粘膜的隔离
	乙二醇	乙二醇	蜡与蜡或蜡与包埋材料之间的分离

二、锡焊材料

锡焊材料的焊金是以锡为主要成分的低熔合金，焊煤是正磷酸，主要用于弯制支架部件或弯制支架部件与铸造支架部件之间的暂时性连接。

三、义齿清洁剂

常用义齿清洁剂的作用原理与用途见表 1－2－10－2。

表 1－2－10－2　常用义齿清洁剂

名　称	原　理	用　途
次氯酸盐	与水作用生成次氯酸	金属修复材料、硅橡胶衬里材料的漂白
稀盐酸	酸与牙结石发生作用	树脂修复体的清洁
碱性化合物	通过化学作用和酶制剂的生物作用完成	树脂修复体的清洁
其它清洁剂	牙粉、肥皂水、醋、苏打等	义齿清洁

四、义齿稳定材料

1．组成　见表 1－2－10－3。

表 1－2－10－3　义齿稳定材料的组成

构　成	成　分
基质树脂	天然树脂、合成树脂、动植物胶、纤维素等
填料	氧化镁或二氧化硅
表面活性剂	十二烷基磺酸钠
防腐剂	尼泊金乙酯
矫味剂	薄荷或留兰香
润滑剂	硬脂酸镁或滑石粉
载体	亲水性载体用聚乙二醇，疏水性载体用液体石蜡与凡士林或聚乙烯

2．性能

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 粘附作用：义齿稳定材料用于基托组织面；戴入口腔后，因吸水溶胀，封闭基托与粘膜之间的空隙，从而产生物理性的吸附作用。

(2) 临床效果：因增加义齿暂时性的固位稳定性，故能提高咬合力和咀嚼功能，减少不适感。但若病人因此长期戴用不适义齿，则可能产生不利的影响。

3. 适应证

(1) 全口义齿支持条件差致固位不良或即刻义齿初戴不适者。

(2) 全口义齿修复时暂时性基托的固定。

(3) 某些特殊义齿，如缺乏固位的颌面修复体及腭裂患者的义齿。

五、咬合调整材料

咬合调整材料是用来检查𬌗关系的一类材料，一般分为两种：

1. 咬合纸　由红色或蓝色的复写纸制成，各有厚薄两种类型。较厚的用于𬌗关系的初步调磨，较薄的用于𬌗关系的精确调整。

2. 咬合板　由塑料或蜡制成，有厚薄不同的规格和一定的强度及柔软性。用于检查、记录口腔内牙列及义齿𬌗面形态和𬌗关系。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章　牙列缺损和缺失时口腔软硬组织变化

牙列缺损或缺失后，口腔内的牙齿部分或全部脱落，牙槽骨由于牙齿的缺失而出现退行性改变。牙齿缺失较多或全部缺失时还会导致上下颌骨和颌弓的位置关系发生一定的改变；同时，口腔内的软组织粘膜、颊、舌等也会出现一些变化，如舌体肥大、颊部内陷等，造成口腔内空间缩小。当上下颌间缺乏牙支持，患者会因垂直距离缩小、颊部内陷而形成苍老面容。

第一节　牙槽骨的变化

牙列缺损或缺失后，变化最明显的是上下颌牙槽嵴的退行性改变。从牙槽嵴的发生看，牙槽嵴是随着牙齿的发生、萌出而逐渐形成，因此随着牙齿的丧失，牙槽嵴也会发生退行性改变，即剩余牙槽嵴退化（reduction of residual ridges，RRR）。由于这种变化会引起上下颌牙槽嵴形状和大小的改变，从而影响全口义齿修复时人工牙的排列和义齿的固位稳定。所以，了解牙列缺失后牙槽嵴的退行性改变及其变化趋势，对于全口义齿的修复是非常重要的。

一、剩余牙槽嵴退化的大体表现

大量纵切面X线头颅测量研究从侧面看到了上下颌骨牙槽骨丧失的总体方式。在上颌牙槽骨，骨丧失主要位于上颌牙槽骨的唇侧和牙槽嵴顶的外表面，上颌牙槽骨的腭侧表面骨丧失很少（图1－3－1－1）。因此，上颌弓随着上颌牙槽骨的吸收而逐渐变小。在下颌骨，骨吸收主要发生在下颌牙槽嵴的舌侧和牙槽嵴顶的表面，而下颌唇侧牙槽嵴吸收则较少。这样，随着牙槽嵴的吸收，下颌弓逐渐变大（图1－3－1－1）。



图1－3－1－1　上下颌剩余牙槽骨退化模式图

（引自　Winkler S，et al，1979）

对于燥颌骨的大体解剖研究发现，牙缺失后剩余牙槽嵴的大小和形状均有较大变化。有人提出了将剩余牙槽嵴最普通特征分类的方法，即剩余牙槽嵴的六级分类体系（图1－3－1－2）；Ⅰ级—拔牙前牙槽嵴；Ⅱ级—拔牙后牙槽嵴；Ⅲ级—高而丰满的圆形牙槽嵴；Ⅳ级—刃状牙槽嵴；Ⅴ级—低圆牙槽嵴；Ⅵ级—降低的牙槽嵴。这种六级分类体系对于区别剩余牙槽嵴的不同阶段是很有帮助的。

干燥颌骨的另一个大体发现是上下颌骨的外层皮质骨并不光滑均匀，剩余牙槽嵴顶表现

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

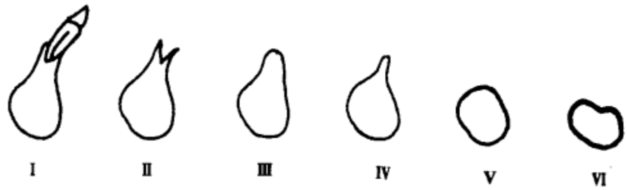


图 1－3－1－2　剩余牙槽嵴的六级分类体系
（引自 Winkler S，et al，1979）

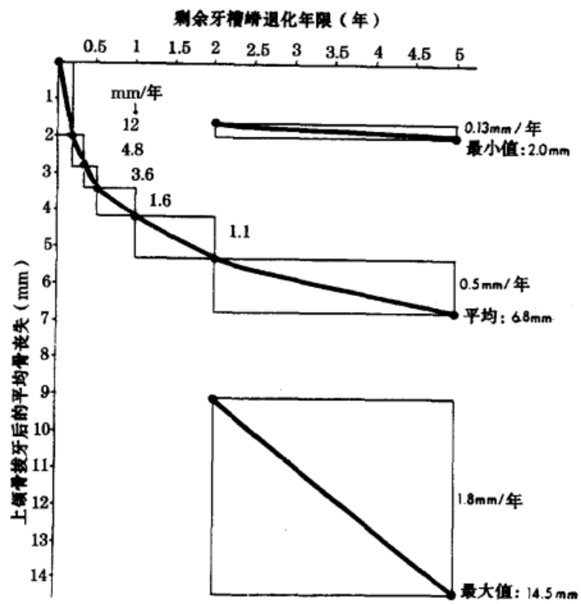


图 1－3－1－3　剩余牙槽嵴与时间的关系（上颌）
（引自　Winkler S，et al，1979）

各不相同，无论在剩余牙槽嵴的哪一个阶段，牙槽嵴都可见很多孔隙和缺陷。剩余牙槽嵴吸收最严重者（Ⅴ级和Ⅵ级）在嵴顶露出髓状骨（松质骨）的大体孔隙，在下颌骨甚至可能露出下颌管。

总体来讲，这一过程消除了上下颌骨中不可靠的骨量，但没有发现下颌骨体完全吸收的情况。一个明显的事实是，剩余牙槽嵴退化不会因为牙槽嵴退化到根尖而停止，有时甚至吸收到下颌骨只剩下颌骨下方的皮质骨，而上颌牙槽嵴甚至可完全吸收。临床上，要确定剩余牙槽嵴的量和一段时间内剩余牙槽嵴的退化率，采用侧方头颅 X 线片是最精确的方法。对于从大体上估计到目前为止剩余牙槽嵴退化的量，全景 X 线技术是一个简单而有用的方法。

二、剩余牙槽嵴退化的机理

拔牙后（Ⅱ级）尖锐的牙槽嵴被骨表面的破骨细胞吸收，留下一个高圆的剩余牙槽嵴（Ⅲ级）；随着唇颊面吸收的继续进行，牙槽嵴逐渐变窄，最后变成刃状（Ⅳ级）；吸收进一

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步发展，刃状嵴变短并逐渐消失，留下低圆或扁平牙槽嵴（Ⅴ级）；最后，这种牙槽嵴过度吸收，剩下一个降低的牙槽嵴（Ⅵ级）。

剩余牙槽嵴退化是一个慢性、进行性、不可逆转、累积性的过程。剩余牙槽嵴退化经常慢慢进行很长一段时间，从一个阶段发展到另一个阶段。还没有发现牙槽嵴有自动再生的情况，每年的骨丧失累积起来，使剩余牙槽嵴变得越来越少。

很多国家的学者都对剩余牙槽嵴退化的情况进行了研究。Carlsson 等发现，在拔牙后的前 5 年，不同时间阶段剩余牙槽嵴的平均丧失率具有明显的不同（图 1－3－1－3）。然而，更值得注意的是在其研究的病人中，代表最大和最小吸收率的两个病人之间的差异。在拔牙后的 5 年时间内，下颌骨前牙区骨高度的丧失率可以列表如下：

表 1－3－1－1　下颌骨前牙区骨高度的丧失情况　　单位：mm

	前 2 年	前 5 年	5 年中的第 3 年
最小剩余牙槽嵴退化的病人	0.75	0.4	0.13
平均剩余牙槽嵴退化的病人	2.75	1.36	0.5
最大剩余牙槽嵴退化的病人	4.5	2.9	1.8

需要注意的是病人剩余牙槽嵴退化的形式。例如在拔牙早期剩余牙槽嵴退化最大的病人在以后的时间内，剩余牙槽嵴退化也一直是很高的。5 年内，退化最多和退化最小者的差别达 7.25 倍。

Tallgren 提出了一个下颌骨拔牙后 25 年时间内不同阶段剩余牙槽嵴的平均吸收率模式图（图 1－3－1－4)。另一学者 Atwood 研究了一个病人 27 年来的骨丧失情况，发现其骨丧失是不规则的（图 1－3－1－5)。研究中最重要的发现是上颌骨和下颌骨的骨丧失曲线是不一样的。从拔牙后的第 3 年开始的 24 年内，上颌前牙区没有可测量到的骨丧失；相反，下颌前牙区的骨高度却在不断丧失。

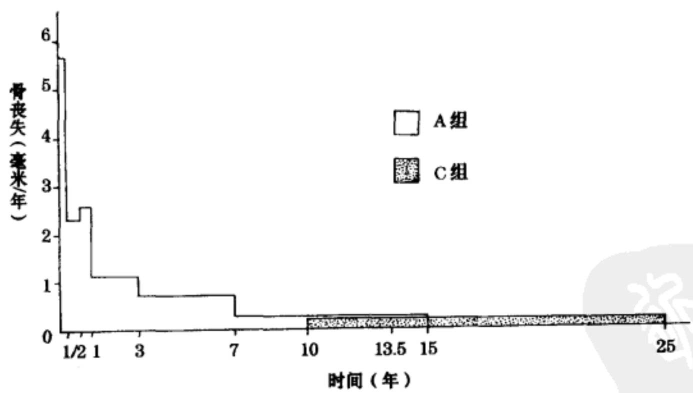


图 1－3－1－4　剩余牙槽骨与时间的关系（下颌）

（引自 Winkler S，et al，1979）

根据 Tallgren 和 Atwood 的研究，剩余牙槽嵴退化在上下颌骨前牙区的平均吸收率是 1.4。但是，这个平均值也有好多例外的情况，有的病人上颌骨丧失多；有的病人下颌骨丧失多。平均来说，剩余牙槽嵴退化下颌比上颌更大，对于某些特定的病人，也可有相反的情况。必

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

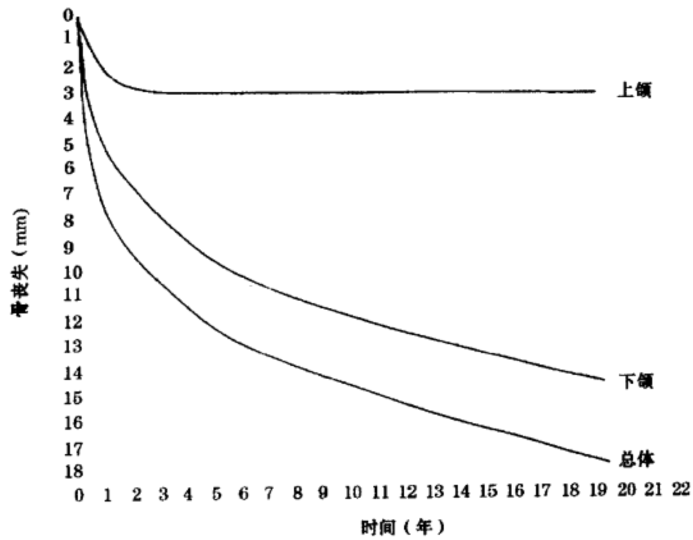


图 1-3-1-5　剩余牙槽嵴骨丧失与时间的关系（上，下颌）
（引自 Winkler S，et al，1979）

须注意，需要治疗的是特定的病人，而不是“平均”的病人。

三、剩余牙槽嵴退化的有关因素

剩余牙槽嵴退化是一种由解剖、代谢、机械等因素造成的多因素物理机械性疾病。由于这些因素随不同的病人而变化，这些不同的相关因素以不同的方式结合，这就是不同病人剩余牙槽嵴退化各不相同的原因。下面我们将分别讨论各个主要的影响因素，并列出这些因素结合在一起作用的形式。

1. 解剖因素　剩余牙槽嵴退化（RRR）随着剩余牙槽骨的质和量而变化。即：

$$RRR \propto 解剖因素$$

然而这个式子必须仔细领会。骨越多，最终剩余牙槽嵴退化也越多，这样判断可能更安全可靠，但是骨的量不是剩余牙槽嵴退化率的良好的预测因素，因为有时大的牙槽嵴吸收很快，而一些刃状牙槽嵴却能保持长时间基本不变。

临床上应注意评价剩余牙槽嵴目前的状态以推测牙槽嵴以前的变化情况。也就是说，如果一个高圆牙槽嵴（Ⅲ级）已存在了好多年，那么牙槽嵴今后也可能继续保持这种情况。如果剩余牙槽嵴在不到 2 年时间内就从Ⅱ级变到Ⅳ级，则剩余牙槽嵴可能会继续迅速吸收。如果一个低的、降低的牙槽嵴已存在好多年，将来剩余牙槽嵴退化的可能也很低。

评价解剖因素的另一种方式是有利于义齿固位和稳定的机械因素。因此大圆牙槽嵴和广大的腭部看来对解剖因素是非常有利的。

评价解剖因素的第三个指标是牙槽嵴的密度。这一点也必须充分考虑，因为任何时候这种密度都不会体现出骨目前的代谢活动，不管钙化程度如何，骨都可被破骨细胞的活动破坏。

2. 代谢因素　剩余牙槽嵴退化会随着一些系统性和局部性的骨吸收因素或骨形成因素的变化而变化，即：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

$$RRR \propto \frac{骨吸收因素}{骨形成因素}$$

剩余牙槽嵴退化是剩余牙槽嵴顶局部的骨丧失，因此一些局部的骨吸收因素可能是非常重要的。一些和牙周病有关的生物机械因素可能在剩余牙槽嵴退化过程中具有重要作用，这些因素包括：从牙菌斑来的内毒素，破骨细胞活化因子（OAF），人牙龈骨吸收刺激因素，以及其它因素。另外，肝素是骨吸收的共同因素；创伤通过增加和降低血管分布和改变氧张力而影响局部骨吸收。

全身因素会影响正常骨形成和骨吸收之间的平衡关系。当患者有造成骨吸收的局部因素存在时，如果患者的全身因素，如雌激素、甲状腺素、生长素、雄激素、钙、磷、氟、维生素 D、蛋白质等均正常，则可对局部因素造成的吸收进行一定的代偿。所以，剩余牙槽嵴退化可在局部和全身因素影响的骨细胞的作用下进行。

3. 机械因素　尽管机理还不很明确，但剩余牙槽嵴退化要受到力学因素的影响是肯定的。在一定范围内，骨受到规律的物理活动的“使用”时会逐渐增强，而“废用”的骨则有萎缩的趋势。咀嚼和非咀嚼力一般通过牙周膜传导至牙槽骨上，一旦牙齿没有了，牙槽骨则受到完全不同的力的作用。一些人认为剩余牙槽嵴退化是一种不可避免的“废用性萎缩”，而另一些人则认为是一种由于通过义齿传来的力过大引起的“滥用”性骨吸收。也许这两种观点都对，但事实上有些病人不管戴不戴义齿都几乎没有或完全没有剩余牙槽嵴退化，而另一些病人则有严重的剩余牙槽嵴退化。

对于力学因素的影响，不但要考虑力量的大小，而且要考虑力的频率、维持时间、方向、单位面积上力的分布（单位面积的力量）以及下面组织的缓冲作用等等。

总的来说，力可能是剩余牙槽嵴退化的辅助因素，可用下式表示：

$$RRR \propto 力$$

正如前面所指出，下颌骨比上颌骨有更大的剩余牙槽嵴退化，这可能是下颌骨单位面积比上颌骨受到的力量要大的原故。Woelfel 等发现，上颌义齿的面积为 2709.68mm^2，下颌面积为 1483.87mm^2（二者之比为 1.8:1），如果病人以 22679.85g（50 磅）的力咬合，上颌义齿受力为 8.37g/mm^2，下颌义齿为 15.28g/mm^2。

作用于骨上的力量的大小可能受“缓冲作用”或能量吸收的相反影响，这种辅助因素可表示为：

$$RRR \propto \frac{1}{缓冲作用}$$

“缓冲作用”可能发生于粘膜上，后者被认为是一种粘弹性材料。由于从一个病人到另一个病人，从上颌到下颌，被覆的粘骨膜粘弹性是变化的，其能量吸收性能可能影响剩余牙槽嵴退化率。

考虑到骨本身的“缓冲作用”，Frost 指出，“主要承受压缩载荷，不能承受弯曲载荷的骨主要是细胞性骨，这种骨是能量吸收和消散的理想结构。”和下颌牙槽骨的相应部分相比，上颌剩余牙槽嵴常常较宽、较平，且有更多的细胞性骨，这一点常常可在 RRR 中观察到。这种骨中的骨小梁平行于压缩变形的方向，上颌便能抵抗变形。骨小梁越粗壮，抵抗能力越大。多年来，Applegate 推荐使用无牙颌牙槽嵴的阶段性设计，以防止骨嵴受到突然的过大载荷，从而增强和重新排列嵴顶的细胞性骨。对干燥人骨的研究发现，有些细胞性骨垂直于牙槽嵴顶，平行于义齿传导过来的咬合力量。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目前认为，牙槽嵴受到压缩力量会引起骨吸收，而受到张力时则会产生骨形成。因为前者引起的骨的压电效应为负电荷，有利于破骨细胞的活动，而后者引起的骨的压电效应为正电荷，有利于成骨细胞的活动。

传统义齿的设计具有许多特点，其目的是减少牙槽嵴上受力的大小，从而减少剩余牙槽嵴的退化。这些修复因素包括扩大基托覆盖面积（以减少单位面积所受之力），减少牙单位数，减小牙的颊舌径宽度，改善牙齿外形，避免斜面（以减少义齿的不良载荷和剪切力），𬌗接触集中（即𬌗力集中以增加义齿的稳定性和压缩力量），提供合适的舌部空间；息止𬌗时适当的颌间距离以及其它更多因素。

另外，时间因素也非常重要，随着时间的推移，剩余牙槽嵴退化也不一样。其变化的趋势是随着时间的延长，牙槽骨吸收逐渐减弱，一段时间以后，牙槽骨的吸收则趋于稳定。因此，剩余牙槽嵴退化和时间的关系可用下式表示：

$$\text{RRR} = \frac{1}{\text{时间}}$$

综合以上情况，影响剩余牙槽嵴退化的辅助因素可用下式表示。

$$\text{RRR} = \text{解剖因素} + \frac{\text{骨吸收因素}}{\text{骨形成因素}} + \frac{\text{力量因素}}{\text{缓冲作用因素}} + \frac{1}{\text{时间}}$$

显而易见，对于剩余牙槽嵴退化问题，需要考虑的问题是很多的。但需要注意的是由术后斑痕性粘骨膜造成面积减少的剩余牙槽嵴，连续载荷、外科创伤以及固定义齿的“紧密贴合”造成的过度载荷，都会出现快速牙槽骨吸收现象。

四、剩余牙槽嵴退化的治疗和预防

最理想的方法是通过预防来治疗剩余牙槽嵴退化。最好是防止自然牙的丧失，如果不行，必须永远记住前面复杂的多因素假设可能都是错的，剩余牙槽嵴退化可能是缺乏激素X，维生素Y，矿物质Z，以及还没有发现的和剩余牙槽嵴退化有关的其它因素。应当尽力寻找可能的原因，提出合适的建议，制作精良的修复体以防止或减缓牙槽嵴的吸收。

第二节　余留牙的变化

部分牙齿缺失致牙列缺损后，如果在3～6个月内修复缺牙，一般不会有什么变化，但是，如果牙齿缺失后长期不修复，比如几年，十几年，甚至几十年不修复，这时余留牙就会产生一系列变化，包括邻牙移位，对𬌗牙伸长，咬合紊乱，龋病，牙周病，关节损害和偏嚼等，甚至还会因咀嚼功能下降而导致消化不良。这些变化不但会影响口腔和全身的健康，而且会给义齿的修复造成不必要的困难，甚至有些余留牙因损害严重而不得不拔除。

一、邻牙移位

邻牙移位是口腔内部牙齿缺失后较早发生的变化，无论是邻近缺隙的前牙还是后牙，均可发生移位。邻牙移位的原因是牙弓的完整性遭到破坏，邻近缺隙的牙失去了缺隙牙的支持而向缺隙移位（图1-3-2-1）。邻牙移位的直接结果是缺隙减小影响义齿修复，同时还造成余留牙间隙、咀嚼效率下降、食物嵌塞、龋病和牙周病等情况。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

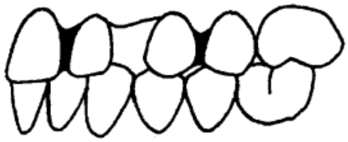


图 1-3-2-1　牙缺失后邻牙移位形成间隙



图 1-3-2-2　牙缺失后对殆牙伸长形成殆锁结

二、对殆牙伸长

对殆牙伸长是牙列缺损后容易出现的又一并发症（图 1-3-2-2）。这是因为，人类的牙齿一生之中都在不断地生长，在有对殆牙的情况下，牙齿生长量较小，其生长量基本上被牙齿殆面磨损所抵消，故而正常牙列中，牙齿的生长并不明显。在无对殆牙时，牙齿的生长没有对殆牙的限制作用，故生长量较大，又无对殆牙磨损，则对殆牙将伸出牙弓殆平面，使下颌的运动受限，从而影响关节的功能。

三、咬合紊乱

咬合紊乱是继发于邻牙移位和对殆牙伸长后的并发症。其原因是牙弓连续性遭到破坏后，邻牙移位和对殆牙伸长使上下牙齿间的正常咬合关系破坏，从而导致咬合紊乱。

四、龋病

牙列缺损后龋出现的有关因素主要有两个，一是牙列缺损致邻牙移位，余留牙之间出现缝隙，缝隙中易于沉积食物且不易清洁，从而发酵产酸，形成牙齿邻面的龋坏；二是一侧牙齿缺失（主要指后牙）后，有缺隙侧咀嚼不便或完全不能咀嚼时，患者长期使用对侧咀嚼，缺损侧长期废用，余留牙失去食物的清洁作用和摩擦，牙齿窝沟点隙、邻面和牙颈部等处沉积食物而不易清除，导致龋齿的发生。

五、牙周病

牙周病是前面几种并发症的继发性疾病，无论是邻牙移位、咬合紊乱，还是对殆牙伸长，都是牙周病的诱发因素。当口腔出现上述几种并发症时，牙齿所受力的方向改变，且随着这些并发症的加重，牙齿受力方向的改变更明显，这就使正常情况下并不会对牙齿造成损伤的咬合力量成为一种创伤力，损害牙周组织的健康；同时，由于缺牙造成邻牙移位，偏嚼时口腔某些部位不易清洁，细菌繁殖，菌斑形成和牙结石沉积，这些因素和牙齿受到的创伤力一起，造成了牙周病。

第三节　口腔粘膜的变化

口腔粘膜覆盖在口腔表面，前面与唇部皮肤相连，后面与咽部粘膜连续。由于口腔功能的特点，不同部位的口腔粘膜结构也不一样。与可摘局部义齿和全口义齿修复直接有关的粘膜有以下几类：牙龈粘膜、牙槽粘膜、腭粘膜、口底粘膜以及前庭沟底粘膜；与义齿修复间接相关的粘膜有舌粘膜、颊粘膜和唇粘膜。

一般来讲，口腔粘膜由上皮和固有层组成，两者之间有基底膜相隔。口腔粘膜深部借疏

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

松的粘膜下层和深部组织相连。

口腔粘膜上皮为复层鳞状上皮，由浅至深分为4层，即角化层、粒层、棘层和基底层(图1-3-3-1)。角化层上皮最表浅，细胞扁平，细胞核消失，胞浆内充满角质颗粒。细胞周界形成致密的角质膜，其中可见张力原纤维的痕迹；细胞内形成纤维样角质网；细胞间桥大部消失。粒层细胞位于角化层的下方，由2～3层扁平细胞组成。接近角质层的细胞内张力原纤维很致密。粒层细胞的深面为棘层细胞，细胞体积大，多边形，胞浆常伸出许多细小的棘状突起与邻近细胞的原纤维相连续，细胞间的突起接触为桥粒。基底细胞位于上皮最底层，深部借半桥粒和基底膜相连，浅部和棘层细胞相接，为单层矮柱状或立方形细胞，和棘层细胞及相互之间的连接为桥粒，这层细胞具有不断分裂增殖能力。

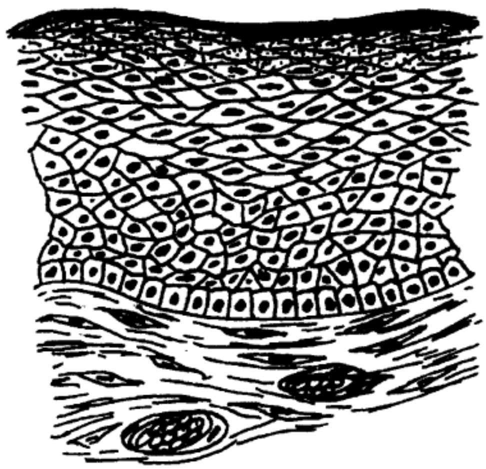


图1-3-3-1　口腔粘膜的基本结构模式图

口腔粘膜的固有层为致密结缔组织构成。在口腔各部位厚薄不一，固有层和上皮相接处参差不齐，上皮突向固有层的部分为上皮钉，固有层突向上皮内的部分为结缔组织乳头。固有层深部为疏松结缔组织，内含腺体、血管、淋巴管、神经和脂肪组织等。

从义齿修复的角度看，上皮和固有层越厚，对修复越有利，因为它们可以起到对咬合力的缓冲和衬垫作用，形成能量吸收，从而减轻咬合力对深部组织的影响。疏松的粘膜下层在义齿基托承力部分最好没有，否则会因为粘膜不稳定而难以取得准确的印模，影响义齿的固位和稳定；在义齿基托边缘封闭部分，则应有良好的粘膜下层，这样才能在口腔功能活动中由于口腔粘膜的移动而随时保持义齿边缘的良好封闭，有利于义齿的固位和稳定而不致损伤口腔粘膜。

口腔粘膜由于其部位和功能不同，在各个部位的结构有较大差异，现将各个部位口腔粘膜的结构及其在牙列缺失或缺损后的变化分述如下。

一、牙龈和牙槽粘膜

牙龈粘膜是口腔粘膜附着于牙颈部和牙槽嵴的部分，呈浅粉红色。牙槽粘膜是附着于牙槽骨表面的部分，呈红色。牙龈粘膜与牙槽粘膜分界明显，和腭粘膜没有明显区别。

牙龈粘膜包括游离龈粘膜和附着龈粘膜，两者均为复层鳞状上皮，但前者上皮钉较后者

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

细长。上皮下的固有层有大量交织排列的胶原纤维，并与牙槽骨和牙颈部的牙骨质相附着。由于固有层内乳头细长，血管较小，所以牙龈较白，呈粉红色。没有粘膜下层。

当牙齿缺失时，由于缺乏食物的生理按摩作用，牙龈粘膜呈现一系列退行性改变，主要有：①上皮变薄，并随着缺牙时间的延长逐渐加重，最后厚度与牙槽粘膜接近；②上皮钉变短，最后基本与牙槽粘膜一致；③固有层胶原纤维吸收退化，固有层变薄，最后等同于牙槽粘膜。这样，无牙颌牙槽骨表面变成完全的牙槽粘膜。

牙槽粘膜位于口腔内牙槽骨的表面，其表面为复层鳞状上皮，基本无上皮钉，上皮下为固有层，较厚，外观呈红色。在牙齿缺失后牙龈粘膜发生退行性改变的同时，牙槽粘膜也发生相应的改变，主要是上皮层和固有层变薄。牙槽粘膜深部与骨膜相连，没有明显的粘膜下层。

综上所述，附着于无牙颌牙槽骨上的粘膜具有下面的特点：①较薄的复层鳞状上皮；②较薄的固有层；③没有明显的粘膜下层。因此从外观上看无牙颌牙槽骨粘膜为红色，基本不能移动。而牙列缺损时缺牙区的牙槽粘膜的特性介于牙龈粘膜和无牙颌牙槽粘膜之间，缺牙少时接近牙龈粘膜；缺牙越多，越接近无牙颌牙槽粘膜的情况。

二、腭粘膜

腭粘膜分为硬腭粘膜和软腭粘膜。硬腭粘膜为浅粉红色，牢固附着于骨膜上，其上皮有较厚的角化层，固有层有粗大的纤维束，乳头长且较规律。在腭中缝处粘膜较薄，其它部位较厚。硬腭粘膜的外缘和中缝处无明显的粘膜下层，而中线两侧部分有明显的粘膜下层，含有粘液腺构成的腭腺。由于硬腭粘膜四周固定较好，所以腭中线两侧尽管有明显的粘膜下层，其移动性仍极小。在硬腭前部的腭乳头由致密结缔组织构成，其上有小粘液腺导管的开口。

软腭粘膜位于硬腭后方，与硬腭粘膜有明显的界限，颜色暗红，质软可动。软腭上皮无角化层，固有层乳头少而短，粘膜下层疏松，内含粘液腺组织组成的腭腺。

腭粘膜和牙龈及牙槽粘膜一样，也会发生退行性改变，但与其说是牙齿缺失引起的，还不如说是因病人年龄增大引起的退行性改变。

三、口底粘膜和前庭沟粘膜

口底粘膜较薄，上皮无角化层，固有层乳头较短，有明显的粘膜下层，内含脂肪组织，具有较大的活动度；在口腔前部，粘膜形成皱折，即舌系带。前庭沟粘膜上皮较口底粘膜稍厚，无角化层，固有层有较短乳头，具有明显粘膜下层，活动度较大，在两侧和前方粘膜形成颊系带和唇系带。牙齿缺失后其变化很小，主要是随年龄的增长而发生一定的退行性改变，粘膜厚度变薄，但由于牙槽高度的降低，可能使系带附丽接近牙槽嵴顶，必要时应当进行系带修整术以降低其在牙槽嵴上的附丽位置，以免影响义齿的固位和稳定。

四、唇、颊、舌粘膜

唇、颊、舌部粘膜和义齿修复没有直接关系。这些部位粘膜的退行性改变和牙齿缺失基本无关，但由于年龄增长，这些部位的粘膜也会发生一定的退行性改变，主要表现为上皮变薄，粘膜可能变得敏感，容易受到损伤。全口义齿修复时，注意磨光面的抛光，则可以减少病人的不适感觉。而正确的义齿设计和排牙可以使粘膜免受义齿的损伤。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四节　无牙颌及牙列缺损时舌的变化

舌位于固有口腔内，前2/3为舌体，后1/3为舌根，两者以人字形浅沟（界沟）为界。舌的上面为舌背，下面为舌腹。在舌背正中线有一不明显的正中沟，沟的后端与人字形界沟的顶点相汇合，汇合点后端有一明显的凹陷，称为舌盲孔。从胚胎发育看，舌是由上皮囊充填肌肉组成，所以舌是一个肌性器官。舌肌总的来说类似骨骼肌，可分为两大组：舌内肌和舌外肌。

舌内肌（intrinsic muscles）的起止点均在舌内，可分为4组。①上纵肌：位于舌的浅层，方向从前向后；②下纵肌：位于舌的底部，方向从前向后；③横行纤维：从舌的一侧到另一侧；④垂直组：从舌顶到舌底。当纵行纤维收缩时，舌变短，舌体变宽；横行纤维收缩时，舌变厚变长。

舌外肌（extrinsic muscles）起始于舌外而终止于舌内。舌外肌也有很多束，一些上行进入舌内止于舌的一侧；另一些上行前行止于舌尖；还有一些向下向前进入舌的后方和侧方。这些肌肉也有助于舌的运动，并和舌内肌一起形成舌的各种形状。舌的生理功能如卷舌和裹舌则完全依赖于这组肌肉的发育和使用。

舌内肌和舌外肌中的肌肉先后协调收缩时，则形成舌的各种功能活动，以协助口腔的咀嚼、发音、吞咽等生理功能的完成。

有牙𬌗时，舌位于固有口腔内，舌内肌和舌外肌肉保持正常的肌肉张力平衡。牙齿部分缺失时，为了使缺牙间隙处牙槽嵴在咀嚼时免受食物损伤（后牙），或保证正常的生理功能（吞咽、发音等）的完成而补偿缺牙间隙的影响（前牙），相应部位的舌内肌和舌外肌的正常肌张力平衡被打破，形成新的肌张力平衡。缺牙处舌体可能与相应部位的唇颊肌接近或接触，相应部位舌变得宽大。牙列缺失后，舌的这种变化扩展到舌的各个部位，同时由于失去牙弓支持和牙槽嵴变低，舌体变薄、变宽、变长，舌的周围和内陷的唇颊相接触，舌内肌和舌外肌形成无牙颌状态下的新的肌张力平衡，以代偿（这种代偿是很有限的）由于牙列缺失对口腔生理功能的影响。

牙列缺失时，由于上下颌后牙区牙槽嵴不能接触，所以病人多用前牙区牙槽嵴来磨碎食物，这时下颌前伸，舌尖前伸以配合唇部将食物固定于上下前牙槽之间，所以舌尖部位形成新的肌张力平衡较舌的其它部位的肌张力平衡更稳定，修复牙列后更难以恢复到有牙𬌗时的肌张力平衡。因此，舌尖是临床上病人最感到难以适应的部位。

舌的表面被覆着舌粘膜。舌粘膜除了具有一般粘膜的触、压、痛、温度等感觉外，还具有特殊味觉感受器——味蕾，其主要分布于舌背的轮廓乳头、菌状乳头、软腭及会厌等处上皮中，以感受各种味觉。牙列缺失并不会引起舌背粘膜的改变，但舌背粘膜会随着年龄的增加（尤其是中年以后）而发生退化，使感觉迟钝。这一点不会对修复本身产生影响，但修复完成以后，可能会影响病人对义齿的评价，这时医师需耐心向病人做出解释。

第五节　牙列缺失后唇颊和面容的变化

牙列缺失后，由于失去了正常牙弓的支撑，病人咀嚼食物时是通过下颌向前向上运动，利用前牙区牙槽嵴来完成的，经过一段时间以后，患者表情肌的肌张力发生改变，形成新的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

肌张力平衡；同时上下颌失去牙列支持，病人的牙尖交叉错位（inter-cuspal position，ICP）不能维持，垂直距离变低，从而引起唇颊和面容的一系列改变。

一、唇颊的肌肉群（口周肌群）

牙列缺失后，唇颊部的肌肉群会因为失去牙列支撑而发生肌张力的改变，从而引起唇颊外形和面容的改变。这些肌肉主要有：

（一）口轮匝肌

这是构成上下唇的主要肌肉。肌纤维分为两部分，中心部分较厚，环绕上下唇的游离缘，起括约肌作用，它借上下唇系带附着于上下颌的正中线处，中心部分收缩和舒张可以缩小和增大口裂；周围部分较薄，由犬齿肌、三角肌、上下唇方肌、颧肌和颊肌的纤维交叉形成，外侧附着于颌骨，中央与表情肌相联系，对唇部的表情肌起着重要作用。

（二）唇颊部浅层肌肉

1. 三角肌　起于下颌外侧面颏孔附近下方，止于口角部与口轮匝肌连接，收缩时牵引口角向下。

2. 颧肌　起于颧骨外面至口角附近，止于口角处与口轮匝肌相联系，收缩时牵引口角向上。

3. 上唇方肌　起于颧骨、眶下和鼻根等处，止于口轮匝肌外侧鼻唇沟处，收缩时提上唇和鼻翼。

（三）唇颊部中层肌肉

1. 下唇方肌　起于下颌体外面，止于口角处，其纤维连接下唇，收缩时拉下唇向下。

2. 犬齿肌　起于犬齿窝，止于口角，收缩时提口角向上。

（四）唇颊部深层肌肉

1. 颏肌　起于下前牙牙槽骨边缘，止于颏部皮肤内，收缩时提颏部皮肤向上。

2. 颊肌　前部与口轮匝肌相连，横行向后，肌纤维平行殆面与咀嚼肌纤维垂直，组成口腔前庭外侧壁；约至下颌前缘，折向内与咽上缩肌的前端相接于翼下颌皱襞处。

3. 上下切牙肌　起于上下切牙牙槽骨处，止于口角，收缩时形成上下唇的撮口动作。

二、牙列缺失后唇颊部肌肉和面容变化

牙列缺失后，由于失去牙列支撑，口轮匝肌和咀嚼肌的肌张力会因此而发生变化。这时，与口轮匝肌和颊肌相关肌肉的肌张力也会发生相应的变化，两者一起共同引起唇颊和面容的变化。

在这种情况下，口轮匝肌失去了前部牙列的支持，口轮匝肌松弛、塌陷，从而引起上下唇松弛、内瘪。颊肌失去后部牙列支持，颊肌松弛、内陷，表现为病人颊部凹陷，鼻唇沟和颏唇沟加深，病人面容显得苍老。同时，与口轮匝肌相关的肌肉，如三角肌、颧肌、上唇方肌、下唇方肌、犬齿肌等，其肌张力也发生相应改变，导致唇部内陷更明显，鼻唇沟和颏唇沟更深，加重病人的苍老表现。这时，由于病人牙列缺失后病人牙尖交错位失去依据，面下1/3距离变短，这样，颊肌和口轮匝肌的肌张力改变更加明显，相应肌肉的改变加重，使病人的面容衰老表现更甚。

在全口义齿修复过程中，确定牙列在颌弓上的正确位置，从而恢复唇颊部肌肉正常时的肌张力；确定适当的垂直距离以重建牙尖交错位，对恢复患者唇颊部正常丰满度和正常的面

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

容是非常重要的。

第六节　牙列缺失后颞下颌关节及其运动肌肉的变化

颞下颌关节（temporo-mandibular joint）是颞骨的下颌关节窝和关节结节与下颌骨的髁状突之间的动关节，在两者之间有纤维性的板，称为关节盘。颞下颌关节被关节盘分为上下两部分，上半部分的下颌运动主要是滑动，发生在颞下颌关节的上半部，即关节盘上面和关节窝下面之间；下半部分的下颌运动主要是转动，发生在髁状突上面和关节盘的下面之间。在颞下颌关节的关节窝、关节结节、髁状突和关节盘周围有纤维结缔组织组成的关节囊包裹。关节囊的外层为致密纤维结缔组织；关节囊的内层很薄，为滑膜，由疏松结缔组织构成。关节盘的四周与关节囊相连。

正常情况下，颞下颌关节周围还附着大量肌肉和韧带，但就修复的角度而言，控制和调节下颌运动的肌肉十分重要。现详细介绍如下。

一、颞肌（temporal muscle）

颞肌为头颅上宽而呈扇形的肌肉，起于颞骨，止于喙突和下颌支前缘直到第三磨牙位置，分前、中、后三束。前束向上并略向前；中束向上后；后束水平向后。全肌的合力线与眼耳平面向后的交角在成人约60°（图1－3－6－1）。前束收缩拉下颌向上；后束收缩拉下颌向后；中央收缩在不同角度协助下颌闭口；三束同时收缩拉下颌向后上方。

由于后束接近水平，收缩时可将下颌向后拉到正中关系位，下颌作绞链运动时可把下颌保持在最后位。



图1－3－6－1　颞肌起止示意图

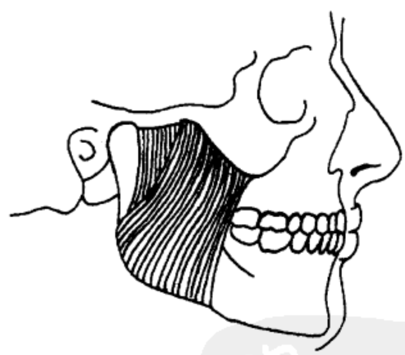


图1－3－6－2　嚼肌起止示意图

二、嚼肌（masseter muscle）

该肌起于颧弓下缘和颧骨中部，止于下颌角外侧，由深浅两层组成。全肌合力线与眼耳平面向前的交角在成人为110°（图1－3－6－2）。两侧同时收缩时提下颌向上，单侧收缩时使下颌向外。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、翼内肌（internal pterygoid muscle）

翼内肌起于翼外板的中部和前部至第三磨牙的上颌粗隆，止于下颌角内侧。肌肉的合力线与眼耳平面向前的交角在成人约97°（图1－3－6－3）。两侧同时收缩时提下颌向上，单侧收缩时使下颌向内。

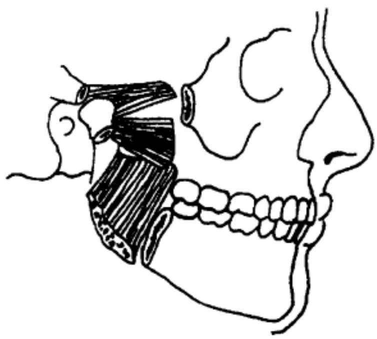


图1－3－6－3　翼内、外肌起止示意图



图1－3－6－4　下颌骨舌肌、颏舌骨肌和二腹肌起止示意图

上述三肌为升下颌肌，同时收缩时提下颌向上，合力线为通过第一磨牙的直线，可使上下牙列闭合。张口时，三肌同时松弛。

四、翼外肌（lateral or external pterygoid muscle）

翼外肌为三角形，分为上下两束，上束起于蝶骨大翼的颞下（颌）嵴，止于关节盘；下束起于翼外板，止于髁状突颈（图1－3－6－3）。上束收缩牵引关节盘向前下滑行，下束收缩牵引髁状突向前下、内滑行，并使髁状突绕横轴旋转。两侧同时收缩时牵引下颌向前下，一侧收缩时下颌向对侧旋转。在某些咀嚼运动中，可以把髁状突和关节盘固定或限制在沿关节结节的某一向前位置上。

五、下颌舌骨肌、颏舌骨肌和二腹肌

下颌舌骨肌起于下颌的下颌舌骨线（内斜线），止于舌骨；颏舌骨肌起于颏结节或颏中缝，止于舌骨，位于下颌舌骨肌的下方；二腹肌起于耳后乳突内侧的二腹肌切迹，止于下颌内侧中部表面的二腹肌窝。二腹肌前腹和后腹之间以肌腱相连，肌腱通过腱钩固定于舌骨上。三肌均为降下颌的肌肉（图1－3－6－4）。若舌骨固定，则拉下颌下降；若下颌固定，则拉舌骨上升。三肌合力线的方向是向下向后，所以下颌下降的轨迹也是向下向后。当下颌上升时，提下颌肌群向上的合力线和降下颌肌群向下的合力线彼此对抗；翼外肌向前牵引力和降下颌肌群向后的合力线也彼此对抗。

牙列缺失后，下颌失去牙列的支持，下颌位置完全只能依靠运动下颌的肌肉的张力来维

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

持。

由于患者失去了咀嚼食物的有效工具——牙列，而这时上下颌后牙区牙槽嵴不能直接接触，所以患者多依靠上下颌前牙区牙槽嵴来磨碎食物。在这种情况下，下颌前伸，运动下颌的肌肉的合力线从上下颌第一磨牙移到上下颌前牙区；运动下颌的各组肌肉在新的下颌位置上形成新的肌张力平衡。时间长了，运动下颌肌肉的正常肌张力平衡就会遭到破坏，而在新的下颌位置上形成新的肌张力平衡；其中变化最大的是颞肌后束和翼外肌上下头。

颞下颌关节的位置由于病人采用前牙区牙槽嵴磨碎食物而发生改变。这时由于颞肌后束松弛，翼外肌上下头收缩，下颌前伸，髁状突和关节盘前移到关节结节的特定位置上，并以该位置为基础，在各组运动下颌肌肉的作用下形成下颌的各种功能活动。除了咀嚼食物外，无牙颌病人在进行其它功能活动，如发音（舌齿音）、吞咽（舌须顶住前牙区上牙槽之后）时，均会导致下颌的位置前移，从而形成和咀嚼食物时相似的颞下颌关节和运动下颌肌肉的改变。

由于无牙颌病人在咀嚼、发音、吞咽过程中均会造成下颌关节中髁状突和关节盘位置的改变，使运动下颌的肌肉在新的下颌位置上形成新的肌张力平衡。这种情况在上下颌前牙先缺失，后牙最后拔除的病人，由于牙拔除后到镶牙的这段时间并不长，因此运动下颌的肌肉在新的下颌位置上形成的肌张力平衡容易恢复从前的肌张力平衡，对修复过程和修复效果影响较小。如果病人先缺上下颌后牙，而前牙最后缺失，病人主要采用前牙咀嚼食物，这时颞下颌关节位置的改变以及在新的下颌位置上形成的肌张力平衡则比较稳定，或者说比较顽固，这时对全口义齿的修复和修复后的效果影响较大。这主要表现在修复不容易取得正中关系位；修复完成后病人需要比较长的时间来适应义齿，重建正常肌张力平衡。

第七节　唾液腺的变化

唾液腺（salivary gland）也称涎腺，是有排泄管通于口腔内的腺体。唾液腺分泌的唾液是一种透明带有粘性的液体，正常成人每日分泌量约为 1000ml ~ 1500ml，它具有润湿粘膜、溶解食物和帮助消化的作用。由于唾液分泌量的变化对全口义齿的固位有重要影响，因此了解无牙颌病人唾液腺的变化是非常必要的。

唾液腺包括腮腺、颌下腺、舌下腺 3 对大腺和口腔粘膜下的许多小腺体，其一般组织结构如下：

1. 腺上皮　腺上皮构成腺泡和分支导管。腺泡位于分支导管的末端，呈球状或囊泡状，由一群能分泌唾液成分的腺细胞组成。腺泡细胞主要有两种：浆液性腺泡细胞和粘液性腺泡细胞。它们组成了三种腺泡形式：①分泌浆液的浆液性腺泡；②分泌粘液的粘液性腺泡；③由粘液性腺泡细胞组成大部腺体，由浆液性腺泡组成小部腺体，呈新月形帽状覆盖于腺泡盲端表面形成混合性腺泡，该腺泡分泌浆液和粘液的混合物。

导管是腺泡分泌物排泄所经过的管道。根据其结构和功能不同，导管又分为三类：①闰管：连接腺泡和分泌管，由矮立方形细胞组成；②分泌管：与闰管相连，管道较粗，管壁为单层柱状细胞组成，有分泌水分和钙盐的功能；③排泄管：始于小叶内，与分泌管相连，管壁由柱状细胞组成，出小叶后称为小叶间导管。

2. 结缔组织　纤维结缔组织包绕在腺体表面形成一层被膜，然后再分出纤维间隔，伸入腺体内，将腺体分为许多腺叶和腺小叶。腺体内的血管、神经都伴随被膜、叶间和小叶间

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

结缔组织出入腺体。

口腔各个腺体的结构各具特点，现简介如下。

(1) 腮腺 (parotid gland)　腮腺是最大的唾液腺，其表浅部分位于外耳前方，深部位于下颌后凹；导管开口于上颌第二磨牙相对的颊粘膜上。腮腺的腺泡全部由浆液性腺泡组成，属纯浆液腺，其结缔组织间隔中常有脂肪组织，并随年龄增长而增加，这时，腺泡也会随年龄增加而萎缩消失，导管壁中出现粘液性细胞，造成腺体分泌能力下降。

(2) 颌下腺 (submandibular gland) 位于颌下三角内，其导管开口于舌系带两侧的肉阜，是浆液性腺泡为主的混合腺，含少量粘液性腺泡和混合腺泡。随着年龄增长腺体内也会出现脂肪组织和腺泡萎缩等变化，但不如腮腺严重。

(3) 舌下腺 (sublingual gland) 位于口底舌系带两侧粘膜下，是以粘液性腺泡为主的混合腺，并有少量混合腺泡。表面无包膜，导管开口于舌下皱襞或颌下腺导管内。舌下腺的增生变化和颌下腺类似。

口腔内还有许多小唾液腺，它们分泌的唾液量虽然不多，但对全口义齿的固位也很重要。

(1) 腭腺 (palatine gland) 位于软腭的粘膜与腭肌之间，硬腭后部粘膜与骨膜以及舌腭弓的粘膜下组织内。为纯粘液腺，闰管短。

(2) 唇腺 (labial gland) 位于唇粘膜下层，是由大量粘液性腺泡和少数浆液性腺泡组成之混和腺，闰管较短。

(3) 颊腺 (buccal gland) 位于颊粘膜下层，是和唇腺一样，以粘液性腺泡为主的混合腺。

(4) 磨牙后腺 (retromolar gland) 位于上下颌磨牙后区的粘膜下层内，是以粘液性腺泡为主的混合腺。

(5) 舌腺：在舌系带两侧近舌尖处，粘膜下有舌前腺，是以粘液腺为主的混合腺；舌根部和舌边缘区有舌后腺，是纯粘液腺；轮廓乳头环沟下方的味腺是浆液腺，开口于沟内。

口腔的小唾液腺和大唾液腺一样，也会随着年龄的增加而出现退化性改变，如腺泡萎缩消失等，从而减少唾液的分泌，妨碍义齿的固位，其中以腭腺出现退化性改变时对义齿固位的影响较大。

唾液量的变化还会因为舌味觉功能下降、口腔粘膜的萎缩和食物刺激强度的降低而受影响，但其重要性目前尚不肯定。而唾液腺的一些疾病常常会严重影响唾液分泌的量，这些疾病如米枯力兹－舍格林氏综合征、涎腺炎、涎石病、涎腺退行性肿大等，常会引起部分腺泡的破坏、萎缩或消失，从而影响唾液分泌的量，这一点也是临床工作中应当注意的问题。

第八节　发音和咀嚼吞咽方式的改变

一、发音的改变

声音是由胸壁及肺收缩，迫使肺内空气通过声门，气流冲击和摩擦声带振动而发生音波，音波通过咽腔、鼻腔和口腔时，引起一定的共鸣作用，使声音得以扩大和改变。

讲话的语音由两个成分组成：一个成分称为元音，即声带所发出的声音不遭间断，不受阻挡，仅随口腔、咽腔的形状和大小而有所变化，牙列缺失对元音的影响较小，这些音包括

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

汉语拼音的 a，o，i，u。另一个成分称为辅音，是气流出声门以后，在咽腔或口腔的某些部分受到阻挡发出的爆破音或摩擦音，其音短促而间断，如汉语拼音的 b，p，m，f 等。牙列缺失以后，和牙齿相关的辅音将受到较大影响，这些辅音包括舌齿音（d，t 等）、唇齿音（f，v 等）、齿音（s，z，c 等）。

1. 舌齿音　由舌头接触上前牙的舌面，阻挡气流而成，如 d，t 等。当牙列缺失，患者发舌齿音时，舌尖的位置升高到上颌前部牙槽嵴后方，舌尖上卷，发出的舌齿音掺杂卷舌音成分，造成舌齿音不准确。

2. 唇齿音　上前牙切缘接触下唇，阻挡气流而成，如 f，v 等。牙列缺失，患者发唇齿音时，是利用上颌牙槽嵴前部压在下唇上阻挡气流发音，这时需下颌向上向后，由于上颌牙槽吸收变小，经常造成“漏气”现象，加之固有口腔变小，使唇齿音发生变调。

3. 齿音　齿音由上下切牙相对而留有小缝隙，舌尖接触此隙，气流从此间隙摩擦通过而成，如 s，z，c 等。牙列缺失时，患者发齿音只能将上下无牙颌闭拢并留下小间隙，舌尖接近此间隙，气流从间隙两侧摩擦通过发出此音，由于固有口腔变小，舌体相对较大，而前面上下唇相对过长，造成齿音不准。

除了上述三种与牙齿相关的辅音在牙列缺失后会受到影响外，由于无牙颌发音时固有口腔形状改变，舌体相对增大，上下唇相对偏长，其它辅音的发音也会受到一定程度的影响，这些辅音包括双唇音（b，p 等）、上腭音或舌前音（q，x 等）、喉音或舌后音（g，k 等）、舌音（l 等）、出气音（h 等）以及元音（a，o，e，i，u 等）。

二、咀嚼吞咽方式的改变

牙列缺失后，由于上下颌弓的牙槽嵴后部相对部分基本不能接触，所以患者咀嚼食物主要依靠无牙颌牙槽嵴的前部来进行，这时患者下颌前伸，作向前向上运动；长期即可使髁状突前移磨损、关节囊松弛。

牙列缺失后，不但咀嚼方式发生改变，吞咽的方式也会发生改变，但这种改变只发生在吞咽第一期随意性动作中。

正常情况下，食物经咀嚼与唾液搅拌均匀后形成食团，然后将食物聚集于舌背中部，在正中𬌗上下唇紧闭而产生吸吮作用。牙列缺失后，吸吮作用的产生需上下无牙颌闭拢，颊内陷和舌体接触，上下唇紧闭才能产生。这时患者颊、上下颌、唇和颞下颌关节的位置均较有牙𬌗而有所不同。紧接着，正常情况下舌尖紧抵上前牙之后硬腭的前部，再由舌部诸肌和舌骨上诸肌的活动，使舌体上举，紧闭硬腭，压迫食团将其向后推送至咽门，这时上下牙弓处于正中𬌗位置。牙列缺失后，舌尖前顶无上前牙阻挡，只能依靠无牙颌上下颌弓的继续闭合，以便舌尖顶在上下牙槽嵴前部舌腭侧，而继续闭合又会使固有口腔变小，所以多数患者是将舌尖置于上下牙槽嵴前部之间来进行吞咽，这极易使病人形成伸舌吞咽的习惯，给病人修复后适应义齿带来困难。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章　制定修复治疗计划

在病人初诊完毕，并对病人口腔内的各种疾病作出初步诊断后，应对病人所患疾病治疗的先后顺序、重点问题、拟采取的措施以及其它与治疗相关的情况提出一个相应的方案，这就是治疗计划。修复治疗计划的目的首先是要把口腔健康状况提升到适宜修复的理想状态，同时随着治疗的进行不断完善修复设计，其中包括各种和全口义齿及可摘局部义齿设计有关的治疗措施。

第一节　引言

在对病人的所有情况，包括全身和局部情况，进行综合评价的基础上确定修复体的类型和设计以后，即可以提出治疗计划。治疗计划应包括临床上必须完成的简单的、准确的操作步骤并写出其名称。临床上的这步工作必须及时完成，以为修复体准备一个合适的口腔环境。

一、写出治疗计划

在所有操作都由牙科医师本人直接完成的情况下，治疗计划倒不一定非要写在纸上记录在案。但是，如果有些操作或步骤必须由其他医师或技师、其他科、其他医院或义齿加工厂来共同完成时，则将治疗计划详细列出是非常必要的。其好处是有确定的记录明确每一步由谁并怎样完成。例如，可以利用记录来检查治疗过程中被忽视的或容易被忽视的步骤，以及尚未进行的步骤。这也易于对病人解释各种需要完成的操作，解释制定复诊时间的长短、伤口愈合、技术室制作和治疗过程中一些不可避免的时间延误。同时，写出治疗计划还有助于助手安排就诊时间和治疗过程中必须的技工制作时间的长度。在治疗过程中，由于某些不能预知的原因而暂时推迟治疗时，还可以保存治疗记录直到下次复诊。在这种情况下，当病人再次就诊时，它就为诊断提供了有价值的记录，并据此而检查病人，以确定病人经过几个月的间隔以后，口腔组织有没有明显变化。当治疗计划需要列在纸上记录时，各治疗步骤应当用简单而准确的语言列出。

二、部分的或临时性的治疗计划

很多情况下，关键治疗步骤的结果并不能肯定，因此其它需要治疗的部分，甚至修复体的设计都可能会因关键治疗步骤的结果改变而改变时，这时就需要制定一个部分的或临时性的治疗计划。例如，一个广泛破坏的磨牙，只要它能够通过治疗恢复健康，牙冠形态恢复正常，就可能变成一个理想的基牙，在修复体中起到至关重要的作用。在这种情况下，治疗计划的第一步就是要制定这个特殊牙齿所需的治疗计划，并完成治疗计划，直到确定其健康状况。这颗关键牙的状况确定以后，治疗计划的其余部分才能完成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、治疗计划的选择（alternate plan）

如果不止一种治疗方法可以达到预期的目的，制定多个治疗计划应该是一种较好的办法。因为病人可能因为某些原因（例如对经济上的考虑）而拒绝某种治疗计划，这时便可以给病人推荐另一种计划，例如一个更经济（省钱）的计划。然而，应当告诉病人，经济状况不应当影响其得到理想的治疗，当然更不能成为医师本人称赞其它计划的理由。

四、治疗计划的表达（expression of the plan）

一般值得推荐的治疗计划的提出先不考虑两次就诊之间的时间，因为在这些时间内应检查和分析设计模型、X 光片和殆记录。除了最复杂的病例，一般从不太完整的临床资料即可形成一个暂时性的治疗计划。确定暂时性治疗计划的病人需要预约下一次就诊的时间，然后再提出完整的治疗计划。显然，治疗计划并不是绝对不可更改的，随着治疗的进展，一些不可预知的紧急情况出现或病人有新的要求时，则必须对治疗计划进行相应的调整，当然，这种情况偶尔也会对修复体进行改进。然而，这些情况通常是比较少见的。总的来说，临床步骤应在提出的治疗计划中顺序列出。

五、治疗顺序

对可摘局部义齿来说，为了改善其预后，修复前要进行很多必要的临床处理。为了利用有利于理想设计的因素，同时消除（至少是减少）不利因素，临床治疗计划应包括将要完成的临床步骤的目标。一个好的治疗计划，其最基本的是要设计临床操作的安排顺序，并通过最有效而迅速的方式完成治疗，并且每一步均应逻辑地紧接上一步。尽管操作的实际顺序将随着病人的实际需要而有所变化，但其顺序仍应基本确定。临床医师应当注意的是主诉是必须首先解决的问题，尤其是有疼痛和不适时，更应先行处理。这就要求在治疗序列中早期充填一个或多个牙齿，甚至进行牙髓治疗以消除疼痛。由于美观的原因，即使前牙需要拔除，也应推迟，并采取一些保守治疗措施以保持其舒适。而殆调整应当在治疗的早期完成，因为咬合是其它治疗的基础。例如，牙冠恢复就应当及时完成，这样它才能与设计的殆方案及修复体的就位道一致。

第二节　外科处理

对大多数需要进行义齿修复的病人来说，可能会因为这样那样的原因而必需进行一些外科处理。对可摘局部义齿来说，拔除不能保留或影响修复的牙齿可能是最常见的外科处理，此外，牙槽骨修整、骨隆突或骨倒凹的消除、增生软组织的清理、肌肉附着的调整、系带矫正、种植钉的植入等也是常见的外科处理措施。对全口义齿来说，牙槽骨修整可能是最常见的外科处理，其它如骨隆突修整、骨倒凹的去除、增生软组织清理、肌肉附着调整、系带矫正、牙槽嵴增高、种植钉的植入等也比较常见。

无论是可摘局部义齿还是全口义齿，在外科处理时，保留牙槽骨是外科处理的第一原则。按目前临床上所用材料的性能推算，如果义齿设计制作得当，一副义齿使用时间应为 20 年到 30 年。但是目前临床上修复的义齿，即使义齿本身设计、制作均无可挑剔，也至多只能使用十多年，其原因基本上都是因为牙槽骨吸收导致义齿与口腔组织的适合性下降，从而导致义齿失

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

效(不能使用)。因此,临床上进行外科处理时,为义齿提供一个结构完美、有利于支持义齿基托、并能保持较长时间不被吸收破坏的牙槽嵴,是我们进行外科处理所追求的目标。

一、拔牙与牙根保留

拔除病变或破坏严重以致于不能保留的牙齿,是临床应遵循的基本原则,并且应尽可能早地拔除以利伤口的愈合。拔牙后为了减少牙槽骨的吸收,有利于牙槽嵴的保持,可在牙槽窝中植入羟磷灰石。

曾经有一段时间,学者们主张对严重影响美观(图 1－4－2－1)、影响义齿设计(图 1－4－2－2)的牙齿,应当毫无保留地拔除。但近年来,这一观点也发生了根本性变化,对这类牙齿多不主张拔除,而是主张通过牙髓、牙周、正畸等治疗后予以保留,至少也应保留牙根。因为拔牙既不利于保留牙槽骨,也不利于提高义齿的咀嚼效率。



图 1－4－2－1 严重影响美观的前牙

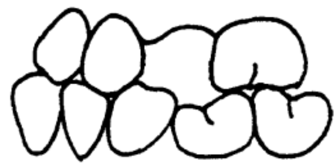


图 1－4－2－2 影响义齿设计的后牙

对于牙槽骨上的残根或牙槽骨内的残根片段,目前比较一致的看法是,牙槽骨上的残根,应通过牙髓治疗后予以保留;牙槽骨中的牙根残片,只要没有感染,也应予以保留,因为保留了牙根组织,也就保留了牙槽骨,而牙槽骨的保留对义齿修复的意义是不言而喻的。但是,临床上的情况并不总是这样,那些未经治疗、形态不规则,在牙槽骨中埋藏较浅(或残根往上漂移至较浅位置)时,临床上经常会出现义齿基托下不明原因的疼痛,这时只要拔除埋藏的残根,疼痛就会消失。对于牙周破坏严重或有严重牙周炎症的残根,如果牙周治疗不能使病变或炎症基本痊愈,则应当尽早予以拔除。牙槽骨中有炎症存在的残片也属口腔病灶,可能对口腔和全身健康带来不良影响,应当尽早拔除,否则,不但一开始就对义齿修复不利,而且还会对今后义齿行使功能造成影响,引起牙槽骨吸收,给口腔组织及全身健康带来更大的危害。

对于牙槽骨中的埋藏牙或未萌牙,是否需要拔除,临床上的观点还不一致。一些人主张拔除,其理由是:①如不拔除,该牙可能在义齿基托下萌出,造成义齿不合适,甚至需要重做;②可能引起一些疾病,如含牙囊肿等;③修复体戴用一段时间后,可能会引起一些疼痛不适的症状,影响义齿功能的发挥。另一些学者则主张保留,其理由为:保留了牙齿,也就保留了牙槽骨,而牙槽骨的保留对修复无疑是非常有利的。尽管埋藏牙或未萌牙的继续萌出无疑是在不断进行的,但真正萌出到口腔者极少,即使真能萌出,在萌出时再拔除也不迟,原义齿经过适当调整或垫底后并不影响其功能的发挥;其次,埋藏牙在义齿戴用一段时间后引起义齿疼痛不适的可能性不大,即使真如此,也可以在引起疼痛不适时再拔除;至于引起一些病变,如含牙囊肿者,除非在镶牙前就已形成病变,否则发生这种病变的机会很小。因此我们认为,在义齿修复前先对 X 光片进行仔细分析,如果未萌牙或埋藏牙牙冠离骨表面非常近,牙冠方向极有利于牙萌出,或者牙齿周围出现病变(如囊肿)征象时,我们主张先拔牙(图 1－4－2－3A);而对于牙齿埋藏很深,牙齿周围无病变征象者,可暂不作任何处理(图 1－4－2－3B)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

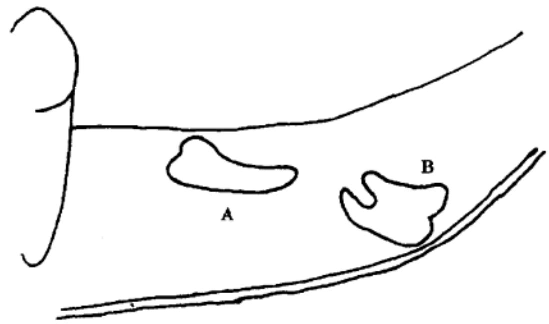


图 1-4-2-3　缺牙区牙槽骨内的埋藏牙

二、牙槽嵴成形

理想的情况下，牙齿拔除后牙槽嵴能承受一定的载荷。然而，当剩余牙槽嵴表面粗糙不平或有刺状物存在，使牙槽嵴不利于承受载荷时，就必须作出决定：是等待牙槽嵴表面的粗糙不平或刺状物自行吸收使牙槽嵴表面变平呢？还是通过外科手术的方法使牙槽嵴表面变平？显然，要等待牙槽嵴表面的粗糙面或刺状物自行吸收使牙槽嵴表面变平会花费相当长的时间，而且很可能会导致整个牙槽骨高度的降低。尽管还可通过改变颌骨周围的肌肉附丽来增加高度，但这样的观点还是渐渐被临床医师所抛弃。临床上一般均主张用手术的方法使牙槽嵴表面变得光滑平整，即所谓牙槽嵴修整术。尽管对有些病人来说，手术伤口的愈合也需要相当多的时间，但这样做还是值得的。

三、腭隆突和下颌隆突的处理

腭隆突和下颌隆突是局部颌骨骨组织的过度生长形成的骨性隆起。对于腭隆突，过去一般认为必须行腭隆突修整术予以去除；而目前一般认为，如果上颌义齿基托避开腭隆突能取得足够的固位力时，腭隆突可以不必去除。当然，如腭隆突很小时，也可考虑常规制作义齿，但必须确认这样做不会对舌的功能造成较大的影响。对下颌隆突，由于隆突一般位于下颌舌侧（舌隆突），如不去除将很难完成义齿的修复，所以一般主张行舌隆突修整术予以去除。当然极小的隆突也可不作任何处理，但同样必须注意该处义齿对舌功能活动的影响及其可能在该处产生压痛等情况。

需要注意的是，局部颌骨的过度生长并不仅限于上述部位，在上下颌骨的其它位置，同样可出现骨隆突，但无论隆突发生在何处，其处理原则并没有什么分别。

四、上颌结节的处理

上颌结节可能因为是球状或是太大形成倒凹而妨碍义齿的制作和就位。这时，一方面可以进行适当的义齿设计，尽量利用球状上颌结节或过大上颌结节的倒凹帮助义齿固位；另一方面，对于上颌结节不利于义齿设计、固位、就位和取戴的部分，应采取适当的手术（如上颌结节修整术）进行修整，其原则是保留

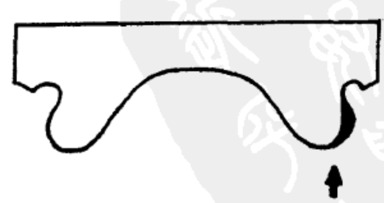


图 1-4-2-4　双侧上颌结节倒凹的处理
（箭头示修整部分）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

有利倒凹，消除不利倒凹，使上颌结节形成有利于义齿设计、固位和取戴的形态（图1-4-2-4）。

五、下颌舌骨嵴、舌棚的处理

骨嵴形成的倒凹经常是义齿不能顺利配戴和摘出的根源。在下颌舌骨嵴、舌棚区附近，骨质经常增生形成骨性隆起或形成较大的骨性倒凹，若不进行修整，则该处义齿的基托必须做得很短，或者在义齿舌侧翼缘处进行较大的缓冲。若基托太短，将使义齿的固位受到很大影响；若基托较长，基托组织面不缓冲或缓冲不够时，毫无疑问也会影响义齿的就位和摘取。

六、颏结节（genial tubercle）

有时由于下颌牙槽嵴吸收很广泛，导致颏结节在下颌牙槽嵴中线处变得非常明显，这就使该处覆盖的软组织很容易被该处修复体损伤。尽管这种情况在义齿修复中不是特别多见，但将颏结节部分修整光滑，对一个成功义齿来说，仍是非常必要的。但要注意的是对该处附丽的肌肉不能全部切除，以免影响口腔的功能活动。

七、增生软组织的切除

增生的软组织可以出现在口腔的任何部位，但最易出现的部位是剩余牙槽嵴和腭部。在局部义齿修复修整中最易碰到的是牙龈的乳头状瘤，而无牙颌中最易出现的是牙槽嵴上的组织增生，尤其是长期戴用义齿者更容易出现。为了使义齿基托与口腔组织更密合，对这些增生的组织一般都应予以切除，临床上把握这一原则，对每个口腔修复医师来说都是至关重要的。如果口腔内增生的软组织不切除，经常会影响义齿的固位和稳定，并会因组织受挤压而引起粘膜的急慢性炎症。需要注意的是，对于牙槽嵴粘膜组织增生变厚，同时组织附着比较牢固者，则应予以保留，使义齿更容易承受咬合力量。

八、肌肉附着的松解

肌肉附着若靠近牙槽嵴顶，则会影响义齿基托翼缘的伸展，这时最好根据义齿支架（局部义齿）或基托（全口、局部义齿）的伸展情况，通过手术的方法，将肌肉附着部位重新定位，使基托或支架伸展到合适的位置，从而有利于义齿的固位和稳定。必须注意，任何时候均不宜将某一肌肉的附着全部去除。如果确实需要这样做时，必须仔细评价它可能对口腔功能活动产生的影响。

九、系带（frenoplasty）修整

不管是全口义齿还是可摘局部义齿，牙齿缺失后，牙槽骨吸收变平，经常使唇颊舌系带附着处相对靠近剩余牙槽嵴顶，有的甚至就位于牙槽嵴顶上。这时基托在该处不能进行正常的伸展，而必须形成较大的切迹。当切迹位于牙槽嵴靠近嵴顶位置或位于嵴顶时，极易造成该部基托边缘封闭失败，从而影响义齿的固位。所以，若唇颊舌系带靠近或位于牙槽嵴顶时，应常规行唇颊舌系带修整术，以降低系带附着位置，便于基托在该处进行适当的伸展，形成良好的边缘封闭。临床上，凡是系带附着位于牙槽嵴高度一半以上时就必须进行修整，以确保修复的效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

十、即刻义齿（immediate parital denture）的应用

临床上由于个别或少数前牙缺失时，在拔牙前先制作一副即刻义齿，拔牙后立即戴上，以恢复患者的美观和发音功能，是一种比较常见的处理措施。但是事实上，牙列缺失或牙列缺损者均可制作即刻义齿，其好处分别介绍如下。

牙列缺损制作即刻义齿的好处：

1. 立即恢复患者的美观性。
2. 使患者的发音几乎不受影响。
3. 部分恢复缺失牙齿的切割和咀嚼功能。
4. 有助于伤口的止血和愈合。
5. 使牙槽骨较早接受刺激，减缓牙槽骨的吸收。
6. 使患者顺利度过义齿永久修复前的过渡期。
7. 维持牙弓的连续性和完整性，防止缺隙附近牙齿的倾斜移位。

全口义齿修复前制作即刻义齿的好处：

1. 保持正确的垂直距离。
2. 即刻恢复患者面容的美观性。
3. 即刻部分或全部恢复患者的发音。
4. 部分或全部恢复牙齿的切割和咀嚼功能。
5. 有助于伤口的止血和愈合。
6. 减缓牙槽嵴的吸收。
7. 使患者较早地开始适应戴全口义齿。
8. 消除完全无牙给患者带来的不便。

十一、活检（biopsy）

对口腔中存在的其它病变，如龈、舌肿物，口腔粘膜的斑块、溃疡性改变等，如果临床上不能马上确诊，应及时进行活组织检查（活检），以免遗漏口腔中可能存在的恶性病变（如舌癌、龈癌）以及可能恶性化的病变，如白斑、红斑等。

第三节　𬌗调整

𬌗调整是可摘局部义齿和单颌全口义齿修复前必不可少的准备工作。尽管口腔内的𬌗状态很难作出一些根本性的改变，但在确认口腔内上下颌的𬌗状态可能对义齿修复产生不利影响后，对上下牙之间的𬌗关系或单颌牙的𬌗曲线进行调整，仍然是非常必要的。通常情况下，𬌗调整主要包括以下两方面的内容，一是局部牙缺失时上下颌牙𬌗关系的调整；二是局部牙缺失或单颌牙列缺失时𬌗曲线的调整。

一、上下牙𬌗关系的调整

众所周知，良好𬌗关系是义齿充分发挥作用、维持口颌系统（尤其是颞下颌关节）健康的重要条件。当部分牙缺失以后，口腔内上下颌牙之间的𬌗关系会出现这样那样的异常，尤其缺牙时间较长而又未及时镶牙者更常见。临床上常见的𬌗异常主要有以下内容。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1. 缺隙邻近牙齿倾斜形成局部𬌗接触不良，余留牙之间出现缝隙，造成余留牙咀嚼功能下降和食物嵌塞。

2. 缺隙对𬌗牙伸长，造成上下颌牙之间的𬌗锁结，妨碍下颌的前伸和后退运动，下颌只能做张闭口运动，余留牙的研磨作用严重受损。

3. 双侧后牙游离缺失，患者长期用前牙咀嚼，形成下颌的习惯性下颌前伸。这种情况也发生于单颌牙缺失的患者，这时患者的正中𬌗位和正中关系位均出现异常。

4. 单侧多数后牙缺失，患者长期使用健侧咀嚼食物，形成偏咀习惯。患者上下颌颌位偏移，健侧形成对刃（尖对尖）咬合。

5. 有夜磨牙、紧咬牙、喜食坚硬食物或年龄较大的病人，余留牙𬌗面磨耗严重而致上下牙𬌗关系不良、咀嚼效率下降。

6. 余留牙原来就存在的错𬌗畸形（如牙错位、反𬌗、锁𬌗等）引起的𬌗关系不良。

对于余留牙上述不良的𬌗关系，临床上在可能的情况下，都应当进行治疗和处理，尽量恢复正常的正中关系，为下一步义齿的修复奠定基础。针对患者可能出现的𬌗关系异常，临床上可采用正畸、牙周病矫治、牙体、牙髓、牙周治疗，固定修复（冠修复）以及牙冠形态修整等办法，改善余留牙的𬌗关系（图 1-4-3-1）。

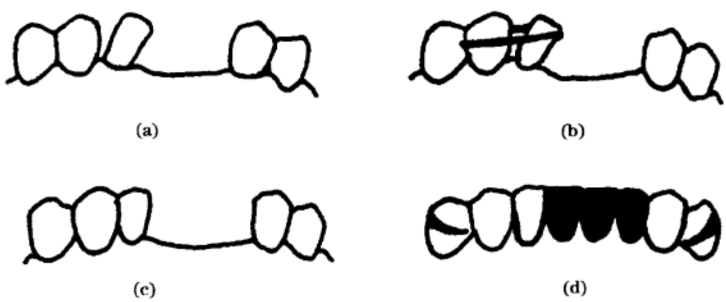


图 1-4-3-1　邻牙向缺隙移位的𬌗关系调整

二、𬌗曲线的调整

无论是可摘局部义齿还是全口义齿，义齿、余留牙本身或它们相互之间应当形成连续完整的𬌗曲线，才能使义齿充分发挥其切割和咀嚼功能。

对可摘局部义齿来说，完整𬌗曲线的形成除了义齿与余留牙之间的连续外，余留牙本身相互之间形成的𬌗曲线也必须正常。一般来说，𬌗曲线应包括后牙颊尖相互连接形成的纵𬌗曲线和两侧后牙颊舌尖相互连接形成的横𬌗曲线。临床上对个别牙位置、形态异常造成的横𬌗和纵𬌗曲线异常应当进行调整，而对多数牙形成的反横𬌗曲线或反纵𬌗曲线，调整将非常困难，可直接对个别牙调整后形成多数牙组成的反横𬌗曲线和反纵𬌗曲线。

需要注意的是，前牙错𬌗畸形造成义齿前伸或后退异常者，应对前牙进行正畸治疗或对错𬌗牙进行调磨，必要时可先进行牙髓治疗然后调磨，以免妨碍余留牙的前伸和侧方咬合。

单颌牙列缺失后，对颌多数牙存留时，也应对余留牙进行调整，以形成正常的横𬌗曲线和纵𬌗曲线。这时，需要调整的多为单个余留牙，若多数牙形成了不正常的反横𬌗曲线和反纵𬌗曲线，可对个别正常牙进行调整，以便与其余牙齿相适应。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四节　牙周治疗

修复前牙周治疗的目标是消除，至少也应当是控制可能造成或加重牙周病的因素。在多数情况下，这类治疗包括消灭感染和去除牙周袋，例如龈上洁治术、龈下刮治术、牙龈切除术、牙龈成形术和牙周袋内植骨术等。

一、龈上洁治术和龈下刮治术

龈上洁治术和龈下刮治术是修复前常规的治疗措施。龈上洁治术主要是刮除口腔内余留牙龈缘冠方牙根面和牙冠上的牙结石、软垢和菌斑等可能引起牙龈炎症的因素。龈下刮治术主要是刮除口腔内余留牙龈缘根方龈沟或牙周袋内的龈下牙结石，因为龈下牙结石是造成或加重牙周病的重要局部因素。

从某种意义上讲，龈上洁治术和龈下刮治术仅仅是牙周病的基础治疗。临床上病人已有牙周病症状（如牙周袋形成，牙齿松动）时，龈上洁治术和龈下刮治术完成后，还必须进行其它牙周治疗，如龈切术、新附着术、牙周夹板固定术等。

二、牙周手术治疗

在牙周袋形成，牙齿松动的病例，经过龈上洁治术、龈下刮治术和局部药物治疗等基础治疗后，牙周病症状减轻，这时牙周袋并未消灭，在一定情况下，炎症复发的可能性极大，这时应继续进行进一步的牙周手术治疗。根据牙周袋是假性牙周袋，还是真性牙周袋，临床上可进行牙龈切除术（假性牙周袋形成）或新附着术（真性牙周袋形成）等手术治疗，以达到完全控制和消灭牙周病的目的。如牙周手术后牙齿仍松动或牙周支持严重不足时，应进行牙周夹板固定。

三、牙周夹板固定

牙周夹板固定也是临床上比较常见的牙周病治疗措施。在下述情况下，利用牙周夹板固定将有助于牙周病的控制、稳定和恢复。

1. 牙周病牙齿松动明显，在基础治疗完成后，牙齿仍然松动者。
2. 某些非局部因素所致的牙周病，如青少年牙周炎、糖尿病，牙齿松动明显者。
3. 牙周炎病人牙槽骨吸收达根尖 1/3，牙齿松动明显，但病人又不愿意拔牙时，可在基础治疗完成后作牙周夹板固定；松动特别明显者可先进行牙周夹板固定，然后再进行牙周病的基础治疗。

四、创伤𬌗调整

这是临床上经常容易忽视的问题。通常牙周病人，尤其是比较严重的牙周病人，经常存在明显的创伤性咬合。无论是创伤性咬合造成或加重牙周病，还是牙周病使牙齿松动形成创伤性咬合，在牙周病人口内都会加重或重新诱发牙周病，因此对牙周病人的创伤性咬合进行调整是非常必要的。

创伤性咬合包括正中𬌗时的早接触和妨碍下颌前伸和侧方运动的𬌗障碍。早接触容易发现也容易消除，这里不再多说；临床上容易漏掉的是前伸和侧方咬合运动时的𬌗障碍。总体

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

上讲，临床上可按全口义齿调磨的方法来消除䶗障碍，但必须注意真牙列与义齿有两点不同，一是前伸时，真牙只有前牙接触，后牙不接触；二是侧方咬合运动时，只有工作侧真牙接触，对侧（非工作侧）真牙不接触。违背了上述原则，即应视为有创伤性咬合，必须进行调磨。常规的调磨方法参见其它专著，这里不再介绍。这里要强调一点特殊情况，即缺隙对䶗牙伸长时的调磨，临床上在可能的情况下，应分多次调磨，尽量保留活髓；如果伸长牙过长或特别敏感时，可先对该牙进行根管治疗，然后调磨至合适为止，这时若牙冠形态磨损特别严重，还应进行冠修复治疗。

五、牙龈成形术

临床上经常碰到这样的情况，有些牙齿特别适合于当作基牙，但由于其牙冠萌出不足，或牙龈增生明显而不能在牙冠上设计适当的固位体，从而影响修复设计。这种情况多发生在下颌第三磨牙，有时也出现在第二磨牙，这时应当对牙冠周围的牙龈进行修整，较好地暴露牙冠，使其成为合适的基牙，这种手术即牙龈成形术。

第五节　牙髓治疗

如果一个牙齿的牙髓或根尖出现了病变，但对可摘局部义齿的最佳设计来说又是必不可少的，那么这个牙必须行牙髓治疗。这并不是说其它牙出现同样病变可以不必治疗，而是要强调说明，只要是诊断准确，经过适当治疗的无髓牙完全可以用作可摘局部义齿的基牙。尽管无髓牙比正常活髓牙要稍脆一些，但大量的证据表明，无髓牙的脆性并不是临床上的重要问题，无数无髓牙正在扮演着可摘局部义齿基牙的角色，并发挥着正常的作用。

使用无髓牙作为可摘局部义齿基牙，可能主要是基于以下三种情况：

1. 已完成牙髓治疗的无髓牙正好可用作可摘局部义齿的基牙。
2. 可摘局部义齿口腔内的潜在基牙（即余留牙）有牙髓感染。
3. 用作修复体基牙的牙齿发生了牙髓炎，必须进行牙髓治疗。

现分别介绍如下：

一、已完成牙髓治疗的无髓牙

对已完成牙髓治疗的无髓牙，用作基牙前主要的工作是要决定牙齿目前的健康状况。如果通过口腔检查和 X 线检查结果满意，则可象正常、健康活髓牙一样用作修复体基牙。一般来讲，比较满意的结果包括以下几方面的含义：①牙片显示根管充填饱满，根尖恰填；②根尖区没有透射阴影或虽有阴影但有明显恢复征象；③治疗完成后，牙齿从未出现过临床症状。

如果牙齿根尖有阴影，则必须充分考虑牙齿完成治疗后的时间，因为病变的恢复不可能一蹴而就，病变越大，恢复所需的时间越长。另一方面，如果以前的治疗达不到前面所讲的三条指标，或者说牙齿不是完全没有症状，则用作基牙的效果就会相当令人怀疑。当然，在该牙经治疗满足要求之前，一定不能用作可摘局部义齿的基牙。

严格来讲，除了根管治疗之外的其它牙髓治疗方法，如干髓术、塑化治疗术等（临床上应尽量不采用这类牙髓治疗方法）治疗的牙齿一般不能用作可摘局部义齿的基牙，但考虑我国的实际情况，在个别情况下也可采用。而另外的牙髓治疗方法，如盖髓术、活髓切断术等

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

治疗的牙齿，只要治疗完善，则是可摘局部义齿的理想基牙。

二、口腔内感染的牙齿

口腔内其它牙齿感染时，对其进行治疗的主要考虑是该牙对局部义齿制作的战略意义。如果该牙缺失后，可能影响修复体的预后时，就应当考虑对该牙进行治疗，其判断依据有以下几点：①应当有明显可通，或经过处理可通的根管。②根管不通或极难打通时，可进行根尖切除术后倒充填。此时若根尖位于上颌窦内，则不宜进行牙髓治疗。③行根尖切除术后，不能形成不利的冠根比例。当然，即使感染牙缺失不会对修复体产生影响，也应当对该牙进行治疗，但这已不是修复学讨论的范围了。

三、基牙牙髓炎

如果修复体基牙发生了牙髓炎，治疗时必须从以下几方面进行考虑。从基牙的观点看基牙是否健康？冠根比例是否合适？前期作为基牙的表现是否满意？修复体本身是否令人满意？如果对上述问题的回答是肯定的，治疗后义齿的舒适性和功能是可以重新获得的。相反，如果修复体功能不佳，单个或多个牙齿健康不良，修复体可能就应当重新进行设计。这时，有问题的牙齿就应当不再作为基牙，但还是要进行治疗，直到治疗计划确定或形成特定的修复措施。如果决定进行牙髓治疗，一般应开髓进入髓腔。这时若该牙还作为基牙使用，䶢面选择开髓的位置就相当重要，要求首先不能影响卡环的安放，其次不能影响牙冠的外形。除非决定牙髓治疗后一定安放䶢支托，否则不要预备䶢支托间隙，即使安放䶢支托，也应尽量利用天然间隙而少磨牙齿组织。

四、牙髓腔内种植体

牙髓腔内种植体主要用于临床上的两种情况，一是根尖切除术后，基牙冠根比例不合适；二是牙根中部折断时，该牙又必须用作基牙的情况。

当根尖切除后，牙根长度变短，整个牙齿的冠根比例失调。此时若作为义齿最好的设计，该牙必须选作基牙时，可在该牙行牙髓腔内种植术。髓腔内种植体从牙髓腔内伸出根尖固定于颌骨中，可大大改善冠根比例，使其稳定性大大提高。基牙从一种比较差的状态变得非常理想，义齿设计更完美。当然，如根尖已接近上颌窦或下颌管时，则不宜采用。进行髓腔内种植的固位钉以前一般使用不锈钢钉，其效果并不十分理想，近年采用较多的钛固位钉从材料学、生物学和机械学的角度均优于不锈钢钉，可惜到目前为止尚无权威的应用报道。

牙根中部折断时，若冠段不松或不明显松动，可在拔除牙髓后用根管内固位体或牙髓腔内种植体将折裂的牙根固定在一起，这时牙根的断端之间可以形成骨性愈合，这时如果需要，该牙仍可作为可摘局部义齿的基牙。

第六节　正畸治疗

正畸治疗是可摘局部义齿修复前比较常见的基础治疗，主要有微牙移动、近中倾斜磨牙、颊舌向错位牙以及漂移前牙的处理。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、微牙移动（minor tooth movement）

影响修复体理想设计的牙齿位置异常在需进行可摘局部义齿修复病人的口腔内较为常见。对没有经过正畸训练的修复科医师来说，尽量不要尝试整体的牙齿移动，但通过微牙移动对一些牙齿进行殆向移动、倾斜移动和旋转移动，并不需要花太多的时间，（见图 1–4–3–1）。如果病人需要复杂的正畸治疗，建议转给正畸医师来处理。

二、近中倾斜磨牙的处理

下颌近中倾斜的磨牙（多为第二或第三磨牙）如果能更直立，则义齿修复完成时，传导到牙上的功能应力的方向就会更接近牙长轴；同时将近中倾斜的磨牙直立，还有另外一个好处就是可以在基牙上更好地设计卡环等固位体，因为基牙直立可以使基牙的倒凹分布更合理（图 1–4–6–1）。临床上一般使用一个塑料制作的活动矫治器即可实现这种移动。但要注意，如果有来自对殆牙咬合的阻挡，则不能作这种移动（图 1–4–6–2）。



图 1–4–6–1　下颌近中倾斜磨牙

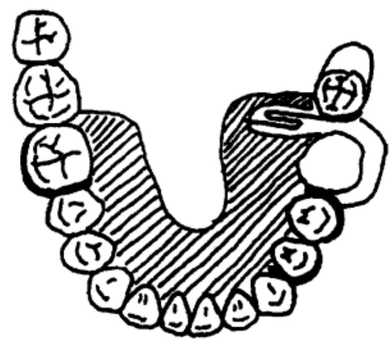


图 1–4–6–2　下颌近中倾斜磨牙的矫治

三、颊舌向错位牙的处理

发生颊舌向错位的多为前牙或双尖牙，对前牙来说，错位会影响美观；而对双尖牙来说，错位会影响修复体设计时固位体的安放。因此，对错位牙进行处理是非常必要的（图 1–4–6–3）。

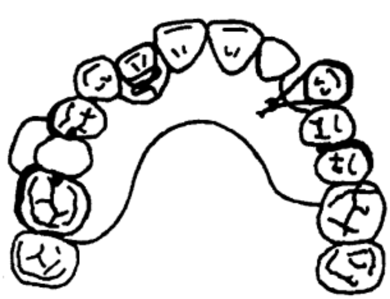


图 1–4–6–3　牙列缺损时颊舌向错位牙的矫治

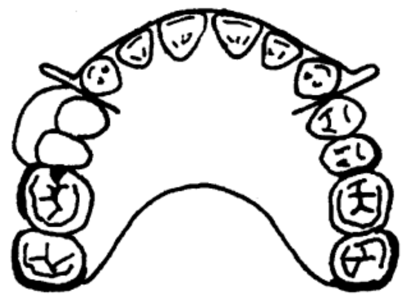
临床上一般可采用活动矫治器或即刻义齿和活动矫治器混合设计的装置将颊舌向错位的牙齿矫正到正常的位置，如图 1–4–6–3。当然，若用固定矫治器，则效果会更快、更好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、漂移前牙的处理

邻近缺隙的牙齿经常会向缺陷处漂移，形成额外的牙缝（图1－4－3－1）。这种情况在前、后牙均可发生，但后牙发生的情况较少。前牙排列异常，主要会影响修复时人工牙的排列，影响修复后的美观性；而后牙出现额外的间隙时，则会影响人工牙的排列和义齿的咀嚼功能。因此，这时对漂移牙齿，尤其是前牙，进行处理，即关闭多余牙缝、排齐牙齿，是非常必要的。常用的处理方法有橡皮筋牵引、活动或固定矫治器矫治（见图1－4－3－1）。

若前牙前倾明显，双侧后牙缺失时，还会发生多数上下颌前牙的唇向漂移。这种情况应先修复缺失后牙以打开前牙咬合，然后用附设在义齿上的活动矫治器或固定矫治器内收上下前牙，完成矫治后再重新制作义齿，并注意矫治效果的保持（图1－4－6－4）。有时，双尖牙或其邻近区域牙缺失时，前牙不是向缺隙处移动，而是明显地唇向漂移，可伴有牙根暴露或牙龈萎缩，这时多半是因为口腔内多数牙齿有牙周病，牙槽骨吸收，加上可能存在的口呼吸习惯或其它不良习惯造成的上前牙漂移。这种情况下，应先进行牙周治疗，再进行牙周病矫治（包括消除病人的不良习惯），最后再镶牙。


图1－4－6－4　修复义齿同时矫治漂移前牙

第七节　牙体治疗

牙列缺损修复时，通常的原则是，所需进行的牙体治疗应在外科处理和牙周治疗后进行，因为外科处理和牙周治疗后伤口的愈合以及牙周矫治都需要较长的时间，而牙体治疗后可马上进行修复治疗。如果可能，当牙体治疗作为治疗计划的一部分时，应与牙髓治疗综合进行。在局部义齿设计和治疗计划确定之前，目前的观点是不应进行任何永久性牙体治疗。所在的牙体修复，包括冠、嵌体、高嵌体等，都应当计划好，以便于修复形成理想的殆平面，这一点在修复过程中是相当重要的。

一、龋损修复

龋损应当用适当修复方法进行修复。任何已存在的充填物，如有粗糙边缘、不良接触、缝隙、悬突和其它缺陷，都应当进行修改调整或重新充填。从原则上讲，支持卡环、支托的牙齿应当用金属或烤瓷修复，虽然临床上有些单面缺损也可用其它方法，如树脂修复方法等进行修复。必须注意的是，任何牙体修复都必须使其外形与即将进行的修复体的就位道一致，必要时还可有意形成有利于义齿修复的导平面。

另外，龋损修复时应表面光滑，不残留污染表面或边缘；外形良好，符合牙齿生理要求，并有利于义齿固位；边缘无缝隙，不致于形成继发龋；邻接良好，不形成垂直或水平型食物嵌塞；邻面无悬突存在，修复物不会损害牙周组织的健康；如为活髓牙，修复材料不会影响牙髓活力，不造成牙髓坏死等。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、牙冠修复

金属冠修复是可摘局部义齿基牙牙冠异常或缺损的常用修复方法。除了冠的颜色外，金属冠唯一的缺点可能是冠边缘伸展过多、伸展不足或牙冠轴面异常而影响牙龈组织的健康。如果患者不愿意显露金属颜色，也可以在金属冠外覆盖一层牙色材料，如树脂、烤瓷等。

1. 前牙冠修复　对于不美观、严重破损和形态不标准的前牙，都可以用金属、烤瓷、树脂、或这些材料联合进行冠修复，以消除其美观或功能上的缺陷。冠修复也可用于将移出牙弓位置的牙齿重新排齐。如前牙作为基牙，需安放舌支托或切支托，则应根据设计，在冠蜡型上留出支托间隙的位置。将支托间隙作在金属冠上比作在釉质上要好得多。如果采用精密型支托，则金属冠上需要制作栓槽。

2. 后牙冠修复　在恢复和重塑后牙形态上，冠可改善可摘局部义齿的设计和功能。一般来讲，可摘局部义齿基牙有以下情况时，可采用全冠修复：①病人龋患指数（caries index）很高，即病人易患龋病；②基牙上特定区域需要形成理想的固位倒凹；③倾斜、旋转和错位牙需要重新排齐；④必须形成理想殆支托间隙和导平面；⑤低殆牙需增加牙冠高度恢复咬合；⑥需要采用隙卡（这时相邻后牙采用联冠形成隙卡沟最理想）；⑦后牙充填治疗后可能破裂，或充填物过大、形态恢复不佳等情况出现时。

3. 观测冠（surveyed crown）　无论何种原因造成天然牙冠不适宜作为可摘局部义齿基牙时，全冠修复对基牙的恢复是非常好的方法。用观测冠恢复牙冠外形时，设计者必须注意对牙冠总体外形的掌握，在蜡型上形成固位倒凹、导平面表面以及对抗臂位置的精确形态；同时，蜡型上还必须形成对抗臂位置的精确形态。只有这样才能保证义齿固位和稳定的效果，使殆支托安放位置恰当、殆支托间隙斜度适宜，并保证殆支托有一定的厚度和大小，使之既能充分发挥作用，又不致于影响对殆牙的咬合。这就要求在牙冠蜡型制作完成后，使用观测仪对蜡型进行观测，以保证固位倒凹、对抗臂平面、导平面等与设计一致，并完全达到设计要求。

4. 贴面冠和混合冠（veneered crown and composited crown）　临床工作中常常会碰到这样的情况，尽管金属冠修复效果比较好，但是多数病人都不喜欢露出金属颜色，这就必须在金属冠外（尤其是唇颊面）覆盖一层树脂或烤瓷，以遮盖金属颜色。目前临床上常用的这类冠修复体主要有三种：贴面冠、金瓷混合冠和金塑混合冠。

贴面冠是在修复的金属冠的唇颊面贴上一层牙面以遮盖金属颜色，这种要求在制作金属冠时，应预留出贴面厚度，并在准备贴面的部位制作固位装置，如沟、槽、钉、固位金属微突或微凹等，以保证贴面与金属的结合。贴面冠由于贴面容易咬脱及颜色遮盖不完全等原因，目前临床上已很少使用。

金瓷混合冠或金塑混合冠是目前使用较多的两类冠修复方法。金瓷混合冠是在金属冠外覆盖一层烤瓷形成的复合冠，其强度和美观性都比较好，目前使用较多。制作金瓷混合冠时，要求金属冠的唇（颊）、舌、邻和殆面都必须预留烤瓷的厚度。通常情况下，不需要在牙面上制作专门的固位装置，只需将金属冠喷砂打磨粗化后即可保证金属和烤瓷的相互结合。在可能的情况下，也可制作一些固位装置，效果会更佳。制作金瓷混合冠时，瓷粉的添加和烤成可分多次进行，以调整牙冠形态，从而达到理想要求。

金塑混合冠是不具备烤瓷技术或病人因经济原因不能采用金瓷混合冠时，修复科医师使用较多的一种修复体。由于树脂耐磨性较差，其金属冠制作与贴面冠类似，只是最后的加工

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

方法有所不同，贴面冠是在金属冠颊面粘上贴面，而金塑冠是用树脂恢复外形，从本质上讲，两者是一样的。

5. 带舌侧台阶的冠（crown with lingual ledge）　为了使修复设计更理想，临床上也可以在冠的舌侧面制作台阶（图 1－4－7－1），这样做的目的是基于以下两个好处：一是可以获得一个非常好的引导面（guiding plane），二是使舌面内陷，当安上舌侧固位臂后，和传统设计相比，舌侧固位臂不外突，舌感觉不到固位臂的阻挡，感觉更舒适。一般来说，台阶安放的位置在牙齿舌侧䠬中 1/3 交界处，台阶宽度约为 0.9mm。另外，台阶还可以作为舌侧支托安放的位置，对义齿起一定的支持作用。



图 1－4－7－1　带舌侧台阶的冠正侧面观

6. 牙冠夹板（splinting with crown）　口腔内的天然牙并非任何时候都是理想的可摘局部义齿基牙。需要将某牙作为基牙，而该牙的条件又并不理想时，为了保证修复效果，可以对该牙进行一些改造。该牙可能因为松动、冠根比例不合适或是锥形根（conical root），从而造成该牙不能成为理想的基牙。这时临床上常将此牙与邻牙连接在一起，使其形成一个类似多根牙的巨牙。临床上根据实际需要，可以连接两个或两个以上的牙齿以改善天然牙的状况。

牙冠夹板就是连接这些牙冠的方法之一。具体方法是，常规预备牙冠近远中面、舌面和䠬面舌 2/3，然后在各牙近远中面预备平行的固位沟，再制作蜡型，形成一个铸造连冠夹板（注意，前面我们提到的支托凹、舌侧台阶和隙卡沟等应先在蜡型上作好），经打磨抛光后，用粘接剂粘到相连牙上（图 1－4－7－2）。

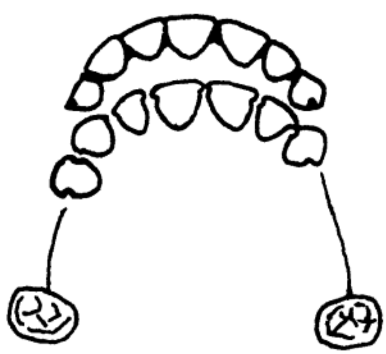


图 1－4－7－2　牙冠夹板

此外，临床上改良基牙的方法还有很多，如牙弓夹板、联合嵌体、联冠等等，这里不再一一介绍。

7. 3/4 冠（three-quarter crown）　对前牙来说，如果唇颊面已有比较好的固位倒凹，则

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3/4 冠是牙体缺损比较好的修复方法。这种修复可以使露出的金属减少。临床上选择这种方法多是因为其美观性，而不是因为它的其它性能较全冠好。当然，3/4 冠和全冠一样，骀面也可以预成骀支托间隙，舌面可以形成台阶，以达到理想的设计要求。

三、嵌体和高嵌体（inlay and onlay）

在某些情况下，嵌体和高嵌体可能比全冠或 3/4 冠更美观。然而，由于嵌体和高嵌体边缘线比较长，在易患龋病的病人中，一般不主张采用这类修复方法。在非龋病易患人群中，若基牙要耐卡环摩擦或需要耐咬合力咀嚼时，则可采用。这时，应注意其边缘线应尽量设计在口腔能自洁，最差也要设计在可以清洁的部位，以防止继发龋坏。有嵌体或高嵌体基牙的义齿，无论如何不能在睡觉时配戴。

第八节　固定修复治疗

在进行可摘局部义齿修复之前，口腔内可以进行固定义齿修复的缺牙间隙应当首先修复。其原因是，如果骀平面用固定义齿的基牙和桥体恢复后，可摘局部义齿人工牙再根据其骀平面来进行排列，容易形成更好的咬合；同时，可摘局部义齿人工牙调整的范围比固定义齿更大，更易调整。

无论怎样，修复时最重要的一点是要研究模型上已经存在的咬合，有计划地恢复上下牙弓，并使之尽可能有协调一致的骀平面，以形成最有效、最协调一致的骀关系。

一、夹板桥（splint bridge）

前后均有缺隙的单个孤立双尖牙很少能成为可摘局部义齿的理想基牙。其原因主要有两点：①双尖牙常为锥形根，尤其是下颌双尖牙更是这样；②孤立的双尖牙常伴有某种程度的骨吸收。这两方面的原因经常造成双尖牙冠根比例的失调；同时，邻牙支持的丧失还可能加重这两方面的问题，因而孤立双尖牙不能成为理想基牙。另外，在这种情况下，寻找能够替代双尖牙作为基牙的牙齿又不容易，对这种进退两难的情况，临床上解决的办法是将双尖牙和前方的尖牙用夹板通过修复性的桥体连接起来（图 1－4－8－1），这样就使双尖牙形成一个强有力的基牙，在口腔功能活动时，比孤立双尖牙更能承受咬合力量。双尖牙牙冠常常要进行塑形以更好地安放卡环，这时双尖牙在夹板桥支持下有额外牙根的作用，于是双尖牙变成了非常合适的基牙。

二、横弓稳定（cross arch stabilization）

当两侧孤立牙被前面的缺牙间隙隔开时，两侧孤立牙可以通过横弓夹板技术（cross arch splint technique）连接起来，然后再用传统的方法固定可摘局部义齿。

在需要额外的稳定和夹板强度时，在下颌尖牙本技术应用最多。这种横弓夹板可通过固定桥，也可通过龈杆来取得，当然，这两种横弓夹板各自都有自己的优点和缺点。

1. 前牙桥夹板（anterior bridge splint）　前牙桥夹板的主要优点是病人的前牙不与可摘局部义齿连接，因此病人摘下可摘局部义齿时，前牙不需要取下，从而保持美观性和部分功能（图 1－4－8－2）。但另一方面，这种设计也会使义齿的费用增加很多。

当前牙缺失时，剩余牙槽嵴经常会出现明显吸收，这就给大连接体的设计带来麻烦，因

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

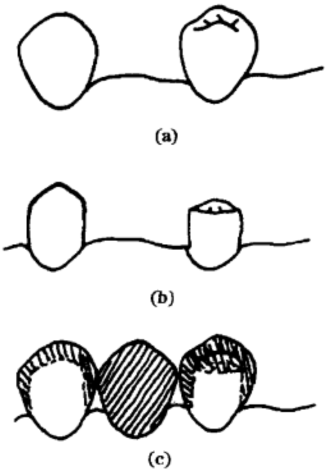


图 1-4-8-1　夹板桥

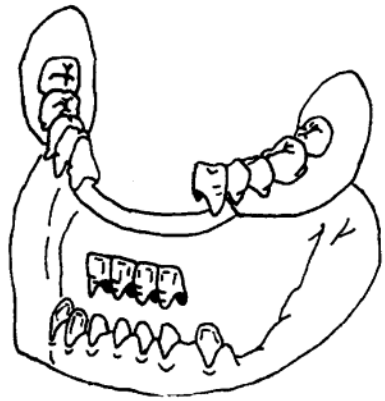


图 1-4-8-2　前牙桥夹板

大连接体常常会高出剩余牙槽嵴，病人摘戴义齿时会感到很不舒服。这时，先制作前牙桥夹板，然后用舌板连接两侧义齿，就成了比较好的选择。

2. 龈杆（gingival bar）　龈杆费用比前牙桥夹板低，但病人取出义齿后，前部牙齿也会一并取出，不能保持前牙的美观和咀嚼功能，有的病人甚至还会抱怨覆盖龈杆的义齿翼会粘附食物而很不舒服。

临床上有两种比较容易接受的龈杆设计，一种是龈杆夹板接触到剩余牙槽嵴顶的设计（图 1-4-8-3a），其优点是将龈杆与牙槽嵴之间的间隙减到最小，这对前面人工牙排列，有时会成为很关键的因素，其主要缺点是杆下组织有发炎的可能，每天对杆下组织的清洁比较麻烦，并可能造成杆下组织增生。

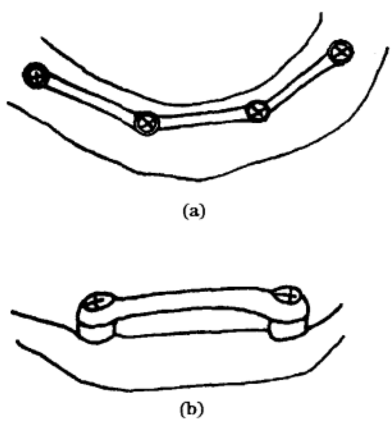


图 1-4-8-3　龈杆类型

另一种龈杆设计是将龈杆置于高出牙槽嵴顶 2~3mm 处，并稍偏舌侧，走向与牙槽嵴顶一致（图 1-4-8-3b）。这种设计的优点是降低了组织发炎和组织增生的可能性，缺点是

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前牙义齿可利用的间隙减小。虽然让龈杆稍偏舌侧可不影响排牙，但这种安排在义齿修复完成后又在某种程度上影响舌的功能活动。用这种设计时，可摘局部义齿的支架制作应采取整体铸造支架，这样可使舌侧基托（金属）较薄，以最大限度减少对舌功能活动的影响。

三、其它固定义齿修复

对其它形式的固定义齿，如粘接桥、整体铸造桥、嵌体桥和3/4冠桥等的设计和制作，请参见有关的教科书和专著，这里就不再一一叙述。

第九节　牙周夹板固定

在牙列缺损修复时，为了便于缺损修复和义齿修复后能很好地发挥作用，一般都要求余留牙稳固而不松动。但临床上经常发现余留牙出现单个牙、一组牙甚至全部余留牙的松动现象，形成不良的咬合关系和邻接关系，从而影响义齿的修复及修复后义齿的功能发挥，这时对松动的余留牙就有必要进行适当处理，使其稳固不动，其最常用的方法就是牙周夹板固定。

一、牙周夹板固定前的准备

牙周夹板固定前，应先检查余留牙有无错𬌗畸形、邻接关系是否异常，如有错𬌗畸形、邻接关系差，应先进行正畸治疗，使错𬌗畸形得以矫正，松动移位牙恢复原位。

其次，应检查牙龈和牙周的健康状况，如有龈炎、牙菌斑、牙结石、牙周袋形成时，应先进行龈上洁治术、龋下刮治术和适当的牙周手术治疗，以恢复牙龈和牙周的健康。

第三，还要检查余留牙的𬌗关系是否正常，正中𬌗、侧方𬌗和前伸𬌗是否有早接触和𬌗障碍。如有上述这些情况，应行𬌗矫正和咬合调磨，使余留牙形成良好的咬合关系。

最后，应检查牙槽骨的密度、骨吸收情况，以及牙根形态、长度、数目和根尖病变等。然后根据所发现的病变，采取相应的治疗措施。

二、牙周夹板固定前常用的治疗措施

余留牙用牙周夹板固定前，一般应先对余留牙进行洁治、刮治、调合、正畸等治疗。

1. 龈上洁治术　是可摘局部义齿修复治疗前常规的治疗方法。其原因是普通病人口腔内余留牙或多或少地存在一定量的牙菌斑、牙结石，真正口腔内完全清洁，无牙菌斑和牙结石者非常少见。

2. 龈下刮治术　临床上应根据病人的情况选择使用。临床上需要行龈下刮治术的病人一般都有轻重不等的牙周病。因此，龈下刮治术常和其它牙周手术联合采用，以使病人的牙周情况达到一个理想的状态。

3. 正畸治疗和牙周病矫治　正畸治疗是对患者缺牙前或缺牙后牙齿倾斜移位进行的治疗（具体方法参见其它正畸专著）。牙周病矫治是对病人因牙周病引起的牙齿移位、倾斜和漂移等进行的矫正治疗。正畸治疗的目的是使余留牙重新形成正常稳定的咬合关系，治疗时多采用固定矫正器，费时相对较长。牙周病矫治的目的是恢复病人以前的正常𬌗关系，治疗时多采用活动矫正器，费时较短。如咬合错乱或牙齿严重移位时，也可采用固定矫正器。

4. 调磨　调磨应在余留牙正畸、矫治过程中或矫治完成后进行，因为很多需要调磨的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

余留牙在牙周矫治完成后会变得无需调磨，这是临床医师必须注意的一点。调磨的措施主要有：磨短伸长牙、调磨过陡的牙尖、形成殆面溢出沟和邻牙边缘嵴高度一致性的调整，以及消除正中、前伸和侧方殆时的早接触和殆干扰等。

三、牙周夹板固定

在牙列缺损病人余留牙的咬合恢复正常、牙周健康改善后，为了保持已取得的治疗效果，有利于牙列缺损的修复，应根据病人的情况采用暂时性或永久性牙周夹板进行牙周夹板固定。

1. 暂时性牙周夹板　是用尼龙线、牙线或直径 0.178mm ~ 0.254mm 不锈钢丝将松动牙（组）与两端稳固的牙进行“8”字结扎固定在一起的夹板固定方法。多用于牙周病轻微，牙齿经牙周手术后可望恢复正常的余留牙。口腔卫生不佳者一般严禁使用。

2. 永久性牙周夹板　永久性牙周夹板是常用的牙周夹板固定方法，包括可摘式永久夹板和固定式永久夹板。

(1) 可摘式永久夹板：这类夹板一般与义齿同时设计，产生固位力的卡环应设计在稳固的基牙上，其它产生夹板作用的卡环、切端沟等附件不能进入余留牙或基牙的倒凹区，而应位于各牙外形高点处。这种产生夹板作用的可摘局部义齿（夹板式可摘局部义齿），其支架可弯制，也可整体铸造形成，临床上可根据病人的口腔状况、经济状况等选择使用。

(2) 固定式永久夹板：主要是采用联冠固定松动牙，要求冠的龈缘止于牙龈外形高点处，且各冠具有共同的就位道。在粘上固位联冠、咬合调整合适后，再修复缺损牙。目前，随着粘接技术的发展，还开发了舌面粘接固定夹板等多种粘接夹板固定方法。据报道，这类夹板效果良好，不需磨除太多牙齿、美观，并且对余留牙损害也极小。

第十节　牙齿改造程序

牙齿改造（tooth alteration）实际上是针对牙冠进行的，由于这种处理的结果会对整个牙齿的情况造成影响，故称为牙齿改造而不称为牙冠改造。牙齿的改造必须建立在对模型的仔细观测和分析的基础上，应视为可摘局部义齿治疗计划中不可缺少的一部分，因为牙齿改造对可摘局部义齿设计的改进，制作完成后义齿功能的发挥，以及义齿预后均具有重要意义。

临床上进行牙齿改造的目的主要有以下几个方面。

1. 使卡环紧抱基牙，让殆支托传导的应力直接沿基牙长轴传导。这是牙齿改造最重要的目的。

2. 使病人摘戴义齿容易，不会因义齿摘取和戴入造成义齿弯曲变形或对基牙和余留牙产生不良的应力作用。

3. 通过对牙冠形态的改造和重建，消除殆干扰，形成更好的义齿设计。

4. 形成以前不存在的，能帮助义齿固位的牙面或固位倒凹，使义齿获得更好的固位。

通常情况下，牙齿改造包括以下几方面的内容，即殆支托间隙预备、导平面的形成、牙冠形态重建和固位窝形成。

一、殆支托间隙预备

殆支托是可摘局部义齿的重要组成部分之一。从生物机械学的角度看，其作用如下。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1. 传导船力使之沿基牙长轴传导。

2. 确定卡环在基牙上的适当位置，以保持基牙－卡环和基牙－基托的相互关系。

3. 防止卡环张开造成卡环和修复体移位。

4. 有助于船力在基牙上的分布，使各个基牙、剩余牙槽嵴按设计的适当比例承担咬合力量。

5. 防止基牙伸长。

6. 防止食物进入基牙和卡环之间。

7. 抵抗修复体侧方移位力。

8. 在某些情况下，起间接固位作用。

为了使船支托能起到上述作用，必须对船支托的大小、形态都进行必要的规定，并在基牙上形成相应的船支托间隙。关于这部分内容请参见第二篇第一章，这里不再叙述。唯一需要注意的是如何选择安放船支托的牙齿以及船支托在牙上的位置。

选择余留牙中的哪个牙作基牙，首先应掌握一个原则，即基牙离缺牙间隙应尽量接近，然后根据基牙的牙周状况，牙冠形态选择基牙。

对于基牙上船支托位置的选择，原则上船支托不能使基牙发生倾斜移位。一般船支托应放在基牙的近远中，有时也可以放在下颌磨牙舌沟和上颌磨牙颊沟处。前牙上非万不得已，不要设计切支托和舌支托。当然，为了保护余留牙的牙体组织，一般主张尽量利用天然的牙间隙或船间隙安放支托，以避免或减少对余留牙牙体组织的切割。

至于船支托间隙安放部位的组织选择，一般主张船支托间隙尽量安放在金属固定修复体（如全冠）上，其次才选择天然牙体组织。水门汀（如磷酸锌或玻璃离子）修复物和树脂修复物上应尽量避免安放支托。对目前普遍应用的烤瓷冠或嵌体修复物，安放船支托也应特别谨慎。

二、导平面的形成



图 1－4－10－1　尖牙远中导平面与就位道

导平面（guiding plane）是位于义齿就位道上的牙齿表面（图 1－4－10－1）。当修复体戴入或取出口腔时，修复体的某些坚硬部件（主要是修复体的连接体）将接触不同牙齿的轴面，并沿就位道进入或取出。如果这些牙轴面突度相差太大，即各牙的导平面不一致，将造成义齿的取出和戴入困难，从而对修复体、基牙或余留牙造成不利影响。所以，临床上形成导平面，使余留牙形成共同就位道，是非常必要的。

在一些天然牙上，可能其轴面就自然存在着导平面，但多数情况下需要在与义齿坚硬部分接触的牙表面形成导平面。在这些牙上形成的导平面应平行于就位道，并相互平行。理想的情况是，每个缺牙间隙都应当为导平面界定，这样义齿才能沿一个无干扰的就位道摘戴。这是设计修复体时一个非常重要的目标。利用适当的片切盘，可以在牙上预备平行于就位道的平行表面，即导平面；但在短而呈锥形的牙冠上，观测时其观测线在牙颈部，需要先进行金属冠修复，以形成理想的导平面。

牙齿表面是否需要形成导平面，应当在第一次取观测模时，在观测模上确定，并用有色蜡笔标出需要修整的牙齿过突部分，以及需要全冠修复形成导平面的牙齿。然后在治疗计划确定以后，与口内余留牙的其它预备同时完成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

需要注意的是，导平面是根据就位道来进行设计的，导平面并不一定要与基牙的长轴垂直。选择牙位置或冠形态欠佳的牙齿作为基牙时，可以有意地使就位道倾斜，形成斜向就位道，有时甚至是旋转就位道，或复合就位道，目的当然是有利于义齿的固位和稳定。这一点在游离端义齿（图 1－4－10－2）或多数牙间断缺失（图 1－4－10－3）时，更应特别留意。

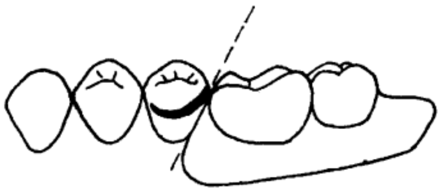


图 1－4－10－2　游离义齿的就位道

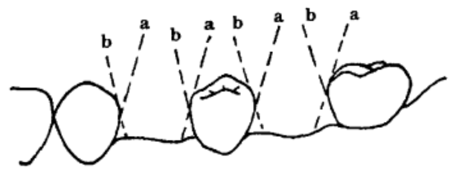


图 1－4－10－3　多个牙缺失时义齿就位道设计

总结起来，设计导平面主要有以下优点：

1. 将义齿对基牙的挤压力减到最小。
2. 使病人容易戴入或取出义齿。
3. 有助于义齿对水平应力的稳定作用。
4. 有助于单个牙齿的稳定。
5. 在倒凹明显的区域减少填倒凹的量，将义齿和真牙之间的缝隙减到最小。
6. 有助于修复体的总体稳定。

三、天然牙形态重塑（tooth recontouring）

临床上，与义齿接触的天然牙表面形态，对理想的卡环设计来说，常常并不理想。因此经常需要用磨头或片切盘对天然牙齿的形态进行改造，以改善义齿的设计。



图 1－4－10－4　牙冠颊面的固位突起与卡环的关系

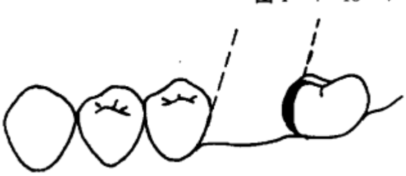


图 1－4－10－5　天然近缺隙处单侧邻面形态重塑



图 1－4－10－6　天然牙缺隙两侧天然牙邻面形态重塑

天然牙舌面突度一般都比颊面突度要大，有些甚至相当明显，这时，若该牙作为基牙，舌面观测线上必须设计对抗臂，若对抗臂为弯制，则对抗臂很难在观测线上形成稳定的位置，不是太高不能起对抗作用，就是太低，对抗臂对基牙形成扭力，即使碰巧对抗臂恰好位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

于观测线上，则过于突出的对抗臂也会使舌感到很不舒服。因此，这时有必要对舌面进行修整，形成一个较为平面的舌面，使对抗臂的放置变得比较容易，真正起到对抗臂的作用。而对天然牙颊面来说，一般均比较平直，如果发生牙冠舌倾等情况，则可能在颊面找不到可以利用固位的倒凹，这时，可以用烤瓷或树脂在牙冠颊面形成一个突起，造成一个人为倒凹，以利于义齿的固位（图 1-4-10-4）。当然，也可以在天然牙上形成固位窝来帮助固位。

天然牙近远中面（邻近缺隙面）也是天然牙形态重塑的区域。对后牙来说，可利用斜向就位道或旋转就位道来利用基牙近缺隙的一侧倒凹固位，只对一侧邻面调磨（图 1-4-10-5）；而对前牙来说，一般只宜采用垂直就位道，两侧基牙近缺隙的倒凹都应予以消除，这样才会有利于义齿的美观（图 1-4-10-6）。

天然牙𬌗面重塑详见本章第三节𬌗调整部分。

第十一节　口腔粘膜的处理

长期戴用义齿的患者重新制作义齿时，常在基托下方形成一些增生炎性组织。这些刺激性组织会导致义齿不合适、口腔卫生差等情况。这时，有必要切除这些刺激性的、增生变形组织，使口腔粘膜恢复到比较健康的状态，以有利于重新制作出高质量的义齿。

对口腔粘膜可能出现的其它疾病，如牙龈瘤、斑纹疾病、溃疡等，也应预先进行治疗，以利于义齿制作，使其不因戴用义齿而加重病情。详细请参见本篇第二章。

第十二节　口腔内同时有两个活动修复体的处理

前面谈到，如口腔内需要固定修复时，固定修复体必须在活动义齿修复前首先完成。而当口腔内需要两个活动修复体时，是同时完成？还是先后完成？先完成哪一个？这些问题目前的观点还不一致。一般需根据患者的具体情况，从以下几方面进行考虑：①修复体的设计和类型；②修复所需的时间；③技术难度；④病人的适应能力；⑤病人接受的态度。

毫无疑问，同时或先后顺序修复都有各自的优点和缺点，现将其优缺点总结如下。

一、先后顺序制作义齿（一次做一个义齿）的优点

1. 病人容易接受和适应；
2. 制作第二个义齿时，可将第一个义齿完全调整合适；
3. 及时调整设计，使病人满意。不致因设计、调整不合适而造成病人金钱和时间的损失；
4. 可采用同时制作义齿时不可能用的建立咬合的方法；
5. 医师通过较长时间的观察，帮助病人建立良好的口腔卫生习惯。

二、同时制作两个义齿的优点

1. 简化临床操作步骤；
2. 同时完成两个义齿，缩短了治疗时间；
4. 病人对两个义齿适应后，即对义齿已经完全适应，无需额外时间观察。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二篇

原　理　篇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章　可摘局部义齿的设计原理

从公元前450～218年罗马人首先使用可摘局部义齿至今，可摘局部义齿在各个方面，如设计原理、制作材料、制作技术等，都取得了很大发展。尤其是本世纪70年代以后，随着科学技术的飞速发展，新材料、新设备、新技术的不断涌现，加之有关基础理论的建立，使可摘局部义齿有了更长足的进步。

可摘局部义齿是牙列缺损最常用的修复手段，其特点是病人可以自行取戴。由于它对基牙的要求不象固定义齿那么严格，支持义齿的力量除基牙外，还可以从牙槽突上获得，更兼其设计灵活多样、适应范围广，便于满足民众的需要，使其成为目前我国使用最多的修复体（图2－1－0－1）。



图2－1－0－1　可摘局部义齿

可摘局部义齿修复时，既要注意其机械学原则，也要注意口腔生理学方面的问题，两者不可偏废。所以，如何设计可摘局部义齿，使之既可修复缺失的组织并恢复其生理功能，又不至于对口腔正常的解剖和生理功能造成损害，是每个口腔修复科医师都必须面临的问题。

临床上病人的情况千变万化，根据每个病人的具体情况，设计合理的义齿是我们每个修复科医师的愿望。那么根据什么样的原则来进行设计？设计的理论依据是什么？本章将从可摘局部义齿各个部分的设计中，对上述问题进行探讨。

第一节　人工牙的设计

人工牙是可摘局部义齿上替代天然牙行使生理功能的部分，可以说是可摘局部义齿设计的中心，可摘局部义齿其余各部都是围绕它来进行设计并服务于它的。人工牙设计不合理，不但不能恢复缺失的生理功能，而且还会对义齿本身的固位和稳定以及周围组织的健康造成损害。因此，在设计可摘局部义齿时，不仅要考虑义齿的固位、稳定、制作材料、美观等问题，同时也要对人工牙的设计予以充分的重视。

一、人工前牙的设计

人工前牙设计时，主要考虑的问题是美观性，同时兼顾发音和切割功能。这种提法指的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

是通常的情况，临床上根据患者的具体情况不同，前牙三种功能的重要性会发生一定的变化，例如对一个老师来说，发音功能可能是至关重要的，而对一个老年妇女，切割功能也许才是第一位的。当然，最好是三方面的功能都能兼顾，都很好，但这在临床上是很难做到的。因此，临床设计人工前牙时，必须明白患者的主要要求，而将设计的重点放在上面，同时尽量兼顾解决其它两方面的问题。

（一）前牙的美观性设计

前牙的美观性设计一般涉及以下三方面的内容：首先是人工牙的大小和形状；其次是人工牙的颜色和光泽度；第三是与邻牙的协调一致性。如果设计的前牙从上述三方面进行检查都比较理想的话，那么义齿前牙的美观性设计是比较成功的。

1. 人工牙的大小和形状

（1）人工牙大小的确定：确定人工牙大小最可靠的指标是对侧的同名牙，其次是邻牙和对殆牙（图 2－1－1－1）。如果缺牙较多，无同名牙、邻牙或对殆牙作参考时，则可根据面部大小和身高来确定。一般面部越大、身材越高的男性病人则人工牙应越大。但这并不是绝对可靠的，如身材矮小而脸过于宽大和身材过于高大者则不宜这样做，因为这样会强调病人的“野性”特征而使病人看起来显得“野蛮”；相反如果选择稍小一些的牙齿，则可冲淡病人的“野性”味道。而对于身材过于弱小者，也不适宜于选择太小的牙齿，否则会强调病人的“柔性”而使病人的性格淡化；而选用稍大一些的牙，会使病人柔弱的性格显出一点“野性”的味道来。最后要注意的是，无论采取什么方式来确定人工牙的大小，其总的原则是个别牙缺失时，人工牙应与同名牙等大；缺牙多时，人工牙应当比同名的真牙稍小，以适当减轻人工牙将要承担的咬合力量，这一点在后牙比较明显（图 2－1－1－2）。

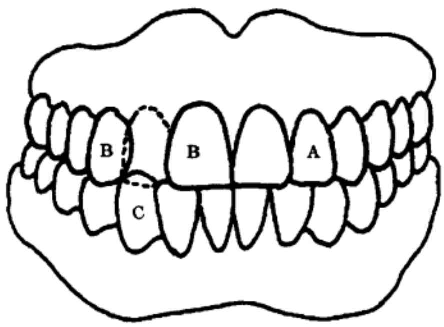


图 2－1－1－1　缺失牙大小和形状的确定（A→B→C）

（2）人工牙形状的确定：人工牙的形状包括人工牙的外形线、唇面、邻面突度、舌面形态、切缘位置、拟形成的颈缘线及其突度等。人工牙外形线最可靠的参考指标是对侧同名牙，其次是邻牙和对殆牙（图 2－1－1－1）。如缺牙较多，无上述参考指标时，则可根据病人的面形来确定（图 2－1－1－3），这一点主要是对上中切牙而言，因为只要选好了中切牙，其余各牙便可相应确定。一般来说，病人的面形可分为三种：方圆形、尖圆形和卵圆形。如患者面形不是很典型时，根据面形选择上中切牙形是比较适宜的，如果病人为上述三种之任何一种典型面容，则不能选用比较突出的方圆形、尖圆形或卵圆形牙齿，否则会强调病人的面部特征使患者面容显得呆板僵硬。

对人工前牙的唇面突度，目前比较一致的观点是应与患者的面形（凸面形、直面形、凹面形）的突度一致，否则会显得不协调。这里同样需要注意的是唇面突度不能对患者的面形

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

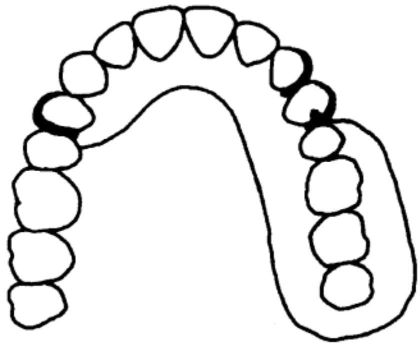
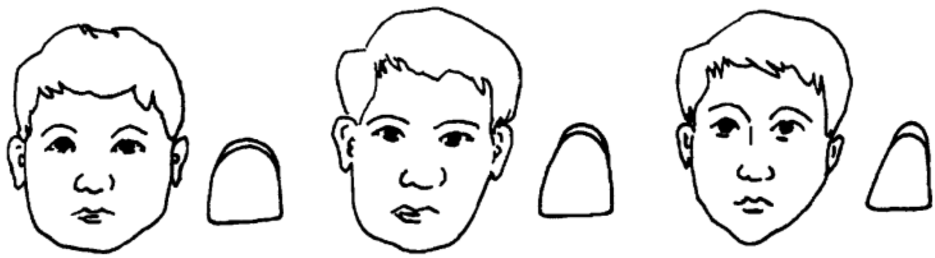


图 2-1-1-2 缺牙多时，人工牙应比原天然牙稍小



(a) (b) (c)

图 2-1-1-3 面形和中切牙的关系

a. 方圆形 b. 卵圆形 c. 尖圆形

过于强调，因为没有变化就会显得呆板。

人工前牙的邻面突度、切缘形态、拟形成的颈缘线位置及突度和病人修复完成后的“外表性格特征”关系较大。如果有对侧同名牙或邻牙参考时可据此形式，并与之协调一致。如果没有参考指标时，则应根据病人的性格状况，对上述三方面的形态进行调整，使病人形成比较适应的“外表性格特征”。例如，性格比较柔弱的女性病人，邻面突度宜小、切缘形态宜直、颈缘线突度宜小，这样才能淡化其柔弱的性格特征，增加一些“野性”，从而形成适宜的“外表性格特征”；否则会强化病人的柔弱性格特征，使病人的外表性格特征显得死气沉沉。

2. 人工牙的颜色和光泽度　选择人工牙的颜色和光泽度时，一般应从颜色的四种特征来进行选择，即色调、彩度、光亮度和透明度。毋庸讳言，选择时邻牙的色调、彩度、光亮度和透明度是最可靠的参考指标。只是在选择时需要注意：一要在自然光下进行比色，因为人工光源本身具有一点的色彩，容易造成错觉；二是选择应以第一印象为准，反复比色容易形成假象；三是选择时眼睛不能长期凝视一种颜色，否则会因视觉细胞疲劳而造成选择错误。

无邻牙作为参考指标时，人工牙颜色和光泽度的选择比较可靠的参考指标是后牙或面部皮肤的颜色、粗细和光泽度。一般来讲，根据后牙的颜色和光泽度来选择还是比较可靠的，但如果觉得根据后牙选择的颜色和光泽度和面部的肤色有较大差距时，则可根据面部皮肤的状况来进行进一步调整。通常肤色较白晰、细嫩、光泽度较好时应选择白色、光亮度大、透

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

明度较高的人工牙；否则应选择微黄、光亮度和透明度较小的人工牙。但是对于肤色太黑，皮肤太粗糙者，则又必须选择色白、光泽度和透明度较大的人工牙，否则会强调病人面部的"晦暗"特征，形成一种毫无生气的"外表性格特征"。

3. 人工牙与邻牙的协调一致性　在前面人工牙的大小、形状和颜色选择时，其实已经贯穿了这一思想。之所以将其单独列出，是因为人工牙与邻牙的协调一致在可摘局部义齿的修复中具有相当的重要性。人工牙与邻牙大小形状和颜色协调只是美观设计的一方面，切缘磨耗程度、颈缘线、邻面突度等与邻牙的协调一致是美观设计的另一重要方面（图2－1－1－4）。例如，老年病人的人工前牙切缘必须显示一定程度的磨耗且与邻牙相协调，否则人工牙极易被认出，显出"脱牙相"。此外，咬合着力点、舌面形态等与邻牙的协调一致也是非常重要的，这一点将在后面详细谈到。

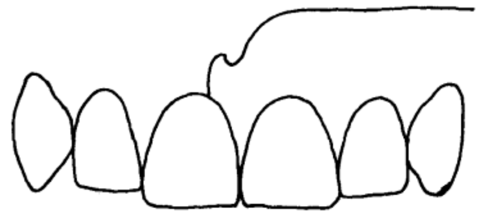


图2－1－1－4　缺牙多时，人工牙应比原天然牙稍小

（二）前牙的发音功能设计

人工前牙修复后，影响发音的因素很多，如基托厚薄和形态、人工前牙的排列位置、人工前牙的长短、腭面形态等（图2－1－1－5）。就人工前牙本身而言，有关的只是人工前牙的长短和腭面形态。一般来说，符合美观设计的人工前牙的长度（主要指上前牙）也符合发音功能的要求，但这一点并非绝对化，由于患者可能在长期缺牙生活中形成一定的发音习惯，因此，有时符合美观性的人工前牙长度对发音会产生不利的影响，更何况所谓符合美观性的人工牙长度并无客观指标。通常，如果人工前牙太长或太短时，容易形成齿音、唇齿音、舌齿音不清或模糊。这时，应根据具体情况进行调整。需要注意的是，即使是以发音功能为主要要求求治的病人，对人工牙长度的调改也不能对人工牙的美观性产生过多的损害。

人工前牙腭面形态是临床医师通常容易忽略的问题，但是人工前牙腭面形态对于病人在



图2－1－1－5　人工前牙、基托与牙槽嵴的关系

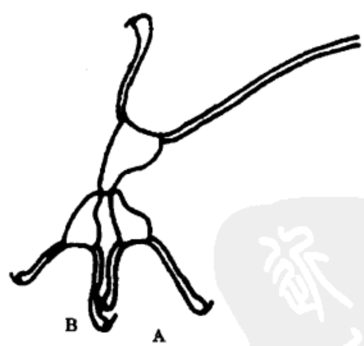


图2－1－1－6　人工前牙咬合模式图
A：正常受力情况　B：反𬌗时受力情况

义齿修复后的清晰发音是相当重要的。因为适当的腭面形态有助于发音时舌尖在前腭部的定位，可以说人工牙腭面形态是舌尖在发音时的重要定位标志。临床易于出现的错误是人工前牙腭面被打磨形成非常光滑的板状面，只是由于有腭侧颈缘线的存在，才使其对病人的发音

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在通常情况下不致产生明显影响，但对于发音要求高的病人来说，损害仍然是相当大的。

此外，前牙唇面的正确形态还会大大提高义齿的适应性。

（三）前牙的切割功能设计

一般来说，前牙的切割功能在人工前牙的设计中居于次要位置，但对一些老年病人来说，良好的切割功能也许是病人的主要要求。人工前牙发挥良好的切割功能，首先与人工前牙的排列位置有重要关系。一般前牙越靠近牙槽嵴顶，承受的咬合力越大；其次，人工前牙排列时的倾斜度对切割功能也有重要影响，一般是人工牙倾斜度越小，承受的殆力越大。但这种情况临床上并非总是对的，有时还需结合对殆牙的情况来进行判断（图 2－1－1－6）。就人工前牙本身来说，切割功能与切缘的锐利程度及着力点的位置有关。通常应形成双面刃状边缘以提高前牙切缘的锋利程度，同时尽量使切缘着力点向唇（舌）侧移动以提高前牙所能承受的咬合力，以此来改善前牙的切割功能。

（四）人工前牙的材料选择

一般临床修复工作中，尽量选用树脂牙，包括普通树脂牙、复合树脂牙，复色牙等。这种选择主要是基于以下四点理由：一是树脂牙颜色与天然牙接近、型号多、易于选择到合适的人工牙；二是这类牙齿容易调磨和修改，容易形成合适的大小和适当的形态；三是在使用过程中损坏以后便于修理；四是这类牙齿硬度小、重量轻、传导的殆力有限，对缺牙区牙槽嵴的健康有利。但是，这类牙齿也有一个比较大的缺陷，就是耐磨性较差，使用过程中容易磨损，因而使用的寿命有限，一般只有 10 年左右。

年轻病人牙槽嵴比较丰满，缺牙区殆龈距离和近远中间隔合适时，也可以选用瓷牙，这样修复的义齿切割功能较好、咬合有力、不易磨损、人工牙颜色稳定、义齿使用寿命较长。但这类义齿也有其固有缺点：一是殆力大，对牙槽嵴损害严重；二是形态不易修改，调磨困难；三是损坏以后不易修理。

病人深覆殆或咬合特别紧时，则最宜采用金属背牙（金－塑牙或金－瓷牙），这种人工牙既保证了人工牙的强度，又保证了前牙的美观，而且调改也还比较容易。

二、人工后牙的设计

人工后牙设计时，所要考虑的内容和前牙基本上是一样的，只是其重要性有所不同。一般应包括咀嚼功能设计、大小和形态设计、美观设计。下面就这几方面的内容逐一进行介绍。

1. 人工后牙咀嚼功能设计　咀嚼功能设计是人工后牙设计的主要问题，因为修复后牙的目的就是尽量高效率地咀嚼食物。后牙咀嚼功能的大小应根据缺牙区牙槽嵴的状况和所设计的义齿的类型来确定。一般来说，牙槽嵴丰满的牙支持或混合支持式义齿，设计义齿的殆力可较大，咀嚼功能较强，反之殆力则应设计小一些，以免损坏牙槽嵴和基牙的健康。从人工后牙本身来讲，要达到好的咀嚼功能，可从以下几个方面来考虑：一是选择解剖式牙，这种牙具有较大的牙尖斜度和明显的窝沟点隙，容易磨碎食物；二是注意通过调磨将殆力集中在功能尖和中央沟位置，增加义齿能够支持的殆力（图 2－1－1－7）；三是在缺牙时，注意将义齿主承力区集中在病人殆力交合线通过的第二双尖牙和第一磨牙区（图 2－1－1－7）；四是选择硬度比较大的后牙（如瓷牙、金属殆面牙、硬质树脂牙等）；五是在后牙殆面增加附沟，以提高后牙的机械便利作用。对于缺牙区牙槽嵴条件差的混合或粘膜支持式义齿，则应设计适当的咀嚼功能，选择使用半解剖牙、无尖牙，禁用瓷牙，但仍应注意将殆力集中在功能尖中央沟以及第二双尖牙和第一磨牙区，以提高义齿所能支持的殆力，同时在后牙殆面增加附沟以提高机械便利，通过这样一些措施，既不损害

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

口腔组织的健康，又不至于过多地降低咀嚼功能。

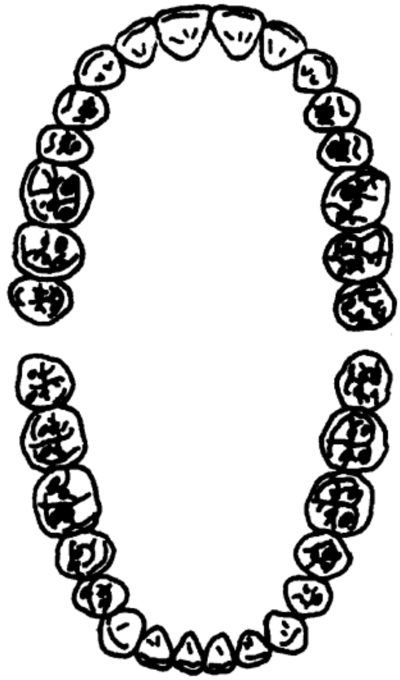


图 2-1-1-7　人工牙骀位置设计

(1) 义齿骀力应集中在功能尖和中央沟的位置（黑点所示）。

(2) 主承力区在第二双尖牙和第一磨牙区（黑点较大且多）。

2. 人工后牙的大小和形状　总的来说，人工后牙应比真牙稍小，形态与天然牙基本一致。设计的人工后牙比真牙稍小，主要是因为对可摘局部义齿来说，缺失牙的咀嚼功能不可能百分之百地恢复。这一点在游离缺失的义齿是比较容易做到的；而在非游离端的后牙缺失，则应仔细斟酌一番，因为所修复缺隙的位置是真牙的位置，要修复缺隙就必须将真牙的缺隙位置填满，做的牙也就必须和真牙等大才行。这时可采取两方面的措施来既填满缺隙，又缩小修复的人工牙（图 2-1-1-8）：一是缩小人工后牙的颊舌径，但为了不影响美观，减径部分主要集中在舌（腭）侧；二是减小人工后牙骀面的近远中径，减径部分主要集中在人工后牙近远中的颊舌侧外展隙。这样，既减轻了咬合力，又防止了咬合力过于偏向颊侧或舌侧，从而防止了因修复而损坏口腔组织的健康。

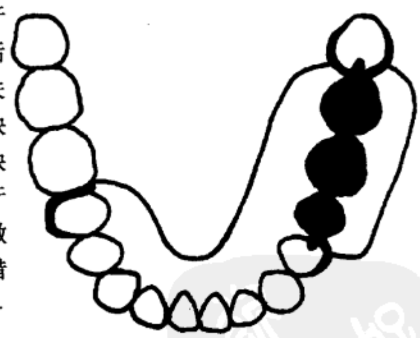


图 2-1-1-8　人工牙减轻骀力的措施

(1) 缩小颊舌径

(2) 加大舌（腭）外展隙

人工后牙的形态应与真牙一致，最主要的参考指标是对侧同名牙，并与邻牙协调一致。人工后牙的形态在修复过程中的重要性不如前牙，但对口裂较大的病人仍需要特别注意，尤其是对一些特殊职业的病人（如演员、教师等）更是如此。此外，人工后牙形态是否适当的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

另一个指标是，是否有利于义齿的自洁作用。因为形态正确的人工牙自洁作用好，而自洁作用差或无的人工牙，其形态可能存在较大的缺陷。

3. 人工后牙的美观性设计　人工后牙的美观性设计，主要从以下几个方面进行考虑：一是形态和大小；二是颜色和光泽度；三是与邻牙的协调一致性。

从客观的角度讲，人工后牙的形态和大小应与缺失的真牙完全一致，但从功能（咀嚼）角度看，人工后牙应比真牙稍小（尤其是𬌗面），才有利于口腔组织的健康。为了兼顾二者，临床上一般将人工后牙颊舌径减径部分主要集中在舌（腭）侧，将近远中径减径部分主要通过增大舌（腭）侧外展隙来完成。

人工后牙的颜色和光泽度最可靠的参考指标是邻牙的颜色和光泽度，其注意事项与前牙颜色和光泽度选择时相同。至于人工后牙与邻牙的协调一致性，涉及多方面的内容，如人工后牙的大小形态、颜色和光泽度、𬌗面磨耗情况、颈缘线的位置和弧度等等。其原则是既要满足功能，又要符合美观的要求。临床上人工牙的大小、形态、颜色和光泽度可通过选择完成，而𬌗面磨耗、颈缘线位置和弧度等则应在制作时体现出来。

4. 人工后牙的材料选择　制作人工后牙的材料一般只要条件允许，都应选择硬度较高，耐磨性较好的材料，如：瓷牙、硬质树脂牙、金属𬌗面牙。牙槽嵴吸收比较重、基牙条件较差的混合支持或牙支持式义齿，也可选择这类后牙，但要注意采用半解剖式牙或无尖牙，通过在𬌗面增加附沟来增加机械便利，减少对口腔组织的损害。只有在牙槽嵴吸收严重，基牙条件确实太差时才选择硬度较低，耐磨较差的普通树脂牙。

第二节　基托的设计

基托也称牙托，是可摘局部义齿的主要组成部分之一（图 2-1-0-1）。基托覆盖在牙槽嵴顶上承载人工牙，把义齿各部分连成一个整体。临床上设计基托的目的主要还有：①传导和分散𬌗力；②协助义齿的固位和稳定；③恢复缺牙部位的软硬组织缺损。针对基托设计的目的，基托设计时主要从以下几个方面进行。

一、基托的强度设计

由于传递和分散𬌗力是基托设计的主要目的，因此基托必须有一定的强度和刚度。这就要求所设计的基托必须有一定的厚度和宽度。临床上基托的厚度一般为 2mm～2.5mm，基托宽度则随着缺牙的多少而略有不同，单个缺牙时基托宽为 8mm～10mm 即可，缺牙多时，基托宽度应在 10mm 以上，甚至全口基托覆盖（上颌），如图 2-1-2-1。但是，由于树脂的强度和刚度是很有限的，临床上缺牙较多时，单纯树脂基托很难达到修复时所需基托强度的要求，因此经常通过在树脂基托中埋植金属加强丝或加强网的方法，以提高基托的强度和刚度。埋植合理加强丝或加强网的方法详见全口义齿设计部分。



图 2-1-2-1　缺牙多时义齿的基托设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、基托的固位和稳定设计

通常情况下，可摘局部义齿的固位和稳定作用主要来自卡环等固位体。但是基托在这一方面也有相当的作用，如果基托设计合理，尤其是对缺牙较多的病人，则可以大大提高义齿的固位和稳定作用。

1. 基托的固位设计　基托的固位力主要来自于基托与口腔软硬组织相互之间紧密贴合所得到的粘合力、大气压力和表面张力（详见全口义齿设计章），这三种力的获得有一个共同的前提，即基托组织面与口腔组织的紧密贴合并具有一定的贴合面积。贴合愈紧密，贴合面积越大，则这三种力也越大，基托的固位力也越大。因此，基托的固位设计要求在不影响口腔功能活动的前提下，基托应与口腔组织尽量贴合，基托的面积应尽量增大。

2. 基托的稳定设计　基托的稳定是指基托没有左右转动、前后翘动和滑动等现象。基托稳定的基本前提是基托与口腔软硬组织的紧密贴合，并具有一定的固位力。但基托要稳定，还必须设计抗旋转和抗翘动装置或进行双侧联合设计等（详见间接固位体设计部分）。基托稳定设计另一个要考虑的是基托磨光面的形态，尤其是缺牙多，基托较大时，要达到义齿在口腔内咀嚼时的动态稳定，基托磨光面必须做成凹斜面（详见全口义齿磨光面设计部分）。这样，基托才算达到了稳定设计的要求。

临床上对牙槽嵴丰满、粘膜厚而富有弹性的缺损，制作义齿时可在工作模型上颊舌(腭)侧基托边缘位置轻轻刮去约 0.2mm 以使基托与口腔组织更密合，从而增加义齿的稳定性。

三、基托边缘的伸展和边缘形态

基托边缘的伸展是根据缺牙所需支持力对基托大小的要求以及口腔内的具体情况来确定的，临床上基托的伸展必须遵循以下原则：

1. 基托与天然牙接触的边缘应位于天然牙轴面的倒凹区之上，从观测线开始向𬌗方延伸的位置，上缘与切缘或𬌗面边缘的距离约 3mm ~ 4mm，使之具有对抗卡环臂（即固位臂）的作用，并防止食物嵌塞，同时又不能对天然牙施力，以免引起天然牙移位，如图 2－1－2－2。



图 2－1－2－2　基托与天然牙的关系

2. 基托的唇颊侧边缘应伸至口底或粘膜转折处，与该处粘膜接触但不影响其功能活动。

3. 上颌基托两侧远中应伸到翼上颌切迹处，远中颊角区应覆盖上颌结节，后缘中央伸到软硬腭交接处的软腭上，下颌基托远中游离端应覆盖磨牙后垫的前 1/3 ~ 1/2（图 2－1－2－3）。

4. 唇颊侧有明显倒凹或病变者，可以不设计基托或适当缩短，而将舌、腭侧基托向后后延伸至双尖牙或磨牙区以补偿缺失的基托面积（图 2－1－2－4）。

基托的边缘形态设计一般应注意两方面的内容：一是基托边缘的外形线；二是基托边缘的局部形态。基托的外形线在临床上通常是被忽视的，从口腔工艺学的角度来说，每一件修复体都是一件艺术品，所以基托外形优美是非常重要的一环。一般来说，基托外形线应避免僵硬的直线或折线而采用平滑优美的曲线。两线相交处应当避免死板的直角转折而采用圆缓的弧线(图 2－1－2－5)。基托边缘的局部形态，在唇(颊)舌侧，从剖面上看应为纺锤形或杵状，边缘圆缓平滑，以利于边缘与

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 2-1-2-3　下颌义齿基托后缘位置（虚线后端）

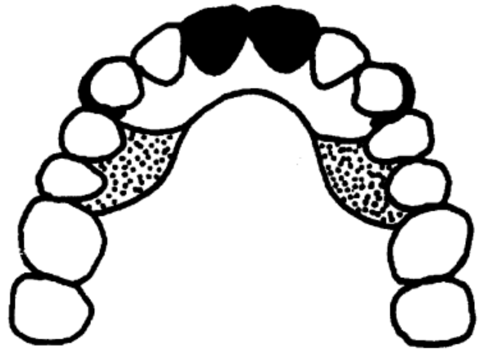


图 2-1-2-4　缺牙区唇侧不设计基托时腭侧基托伸展的变化（阴影部分）

粘膜转折处的接触，形成良好的边缘封闭（图 2-1-2-6a）。在基托后端，基托边缘局部形态应钝刃状，刃的开口侧在基托的磨光面上，以增加义齿的舒适感觉（图 2-1-2-6b）。

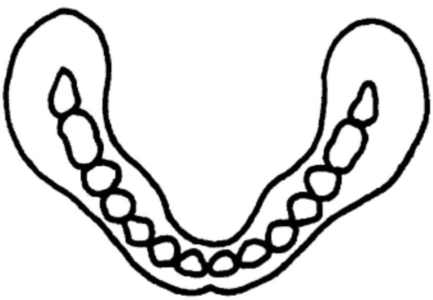


图 2-1-2-5　下颌义齿各部基托边缘线示意图
（引自　刘鸿益，1985）



图 2-1-2-6　基托边缘的局部形态
(a) 唇（颊）舌侧 (b) 上颌义齿基托后缘（封闭区）

四、基托的磨光面设计

基托磨光面设计是否正确，对缺牙多的可摘局部义齿的固位和稳定影响较大。一般来说，基托的磨光面形态在腭侧应向下向内，上颌颊侧为向下向外的凹斜面。这种磨光面形态有利于口腔功能状态下义齿的固位和稳定。同时，磨光面上还应当隐隐显出牙根外形，形成有一定起伏的磨光面，使义齿戴入口内以后看来更真实。基托与人工牙相交处的龈缘曲线应与邻近真牙的龈缘曲线协调一致。下颌义齿基托的磨光面，颊侧应向上向外，舌侧应向上向内。其余要求与上颌义齿相同（详情参见全口义齿磨光面设计部分）。

五、基托组织面的设计

基托组织面的设计总体要求是组织面必须与口腔组织紧密贴合而不产生任何压痛。基托组织面的面积是实际决定基托固位力大小的关键因素，但基托组织面面积是由基托的伸展范围决定的，这里不再细述。就基托组织面本身设计而言，要注意以下几点：

1. 基托组织面的细微结构应尽量保持与口腔粘膜和牙齿邻面形态一致，为此要求取模前应先对口腔内余留牙进行龈上洁治和龈下刮治，去除可能存在的牙结石，消除牙龈炎症，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

使模型尽量准确。同时，应对可能造成组织面压痛的骨尖、骨嵴以及妨碍义齿就位的倒凹进行修整，避免修复后基托组织面的“缓冲”处理造成基托与组织面的不密合。此外，对因牙周病等造成的余留牙松动、移位等，也应根据具体情况进行牙周矫治和牙周夹板固定，为义齿修复创造良好的基础。对制作工作模型所使用的印模材料和模型材料，尽管目前临床上所用普通模材料即已达到要求（基本合格），但在有条件的地方，仍推荐使用一些精密印模料和硬质石膏（或人造石）制取工作模型。另外，临床口腔技工室的规范操作，对义齿基托组织与口腔内基托覆盖区的形态保持一致，也是非常重要的。

2. 因剩余牙槽嵴形态特殊(如刃状牙槽嵴)或口腔粘膜过于敏感,造成基托压痛的病人,在基托组织面采用高质量软衬材料垫底,以缓解义齿基托压痛是临床上行之有效的方法。但这种方法会降低义齿的咀嚼效率,所以,这样的病人可建议改用其他修复方法,如固定义齿或种植牙修复。

3. 基托组织面的边缘，一方面要尽量封闭好，另一方面又不能压迫口腔软组织造成疼痛和溃疡 。因此，必须根据各个部位口腔粘膜的性质，如厚度、弹性、活动度、敏感性等，形成合适的边缘，达到既良好封闭基托边缘，又不造成压痛和口腔粘膜损伤的目的（参见基托边缘伸展和边缘形态部分）。

六、基托的材料设计

目前临床制作基托的材料很多，主要有单纯树脂、加热固化型树脂、室温固化型树脂、光固化树脂和金属等。

单纯树脂基托目前临床上已基本不再使用，原因是树脂基托强度小、耐磨性差、容易变色。

加热固化型树脂是目前临床上最常用的义齿基托材料，这种基托材料除了导热性小，口感较差外，其余性质如强度、耐磨性、美观性等都能达到临床要求，但其复杂的加工程序以及加工过程中容易出现的一些问题，如气泡形成、基托变形等，使人感到总有些美中不足。而室温固化型树脂使树脂的加工程序较前者虽有大幅度减化，但这一优势的取得又是以基托强度下降、变色性增加为代价的，似有拆东墙补西墙之嫌。

金属基托临床上应用不多，一般仅在简单可摘局部义齿（如殆龈距离过短）中使用。虽然其强度高、耐磨，尤其是其良好的导热性形成的合适口感易为病人接受，但其与口腔组织反差甚大的金属颜色，以及其过高的比重，都对病人的美观和口腔组织的健康非常不利。近年来，牙科钛铸造技术的发展已使这种状况有了一定程度的改变。尽管钛合金仍无法改变其金属颜色，但其优异的物理化学和生物学性能，使其除了美观性较差外，对口腔组织已基本没有什么损害，成为很有希望的口腔修复材料。

七、基托设计的注意事项

基托设计除了要充分考虑上述各项之外，临床上有些情况仍需特别注意，总结起来主要有以下几点：

1. 当对殆牙伸长致殆龈距离变短者，应适当磨改对殆牙，以增加缺隙的殆龈距离。

2. 因粘骨膜形成垫状物，或因牙槽骨吸收引起垂直距离不足者，应先作外科手术修整粘骨膜或行牙槽嵴增高术。

3. 缺隙的近远中距离太小，不便排牙者，应作金属基托以避免基托折断。

4. 尽量利用基托恢复颌面部的丰满度。

5. 失牙特别多，只剩个别牙者，其基托设计同全口义齿基托。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节　𬌗支托设计

𬌗支托是牙支持式和混合支持式可摘局部义齿设计时必不可少的部件之一，其主要作用是把义齿人工牙上所承受的咬合力传导到基牙上。𬌗支托设计时，要考虑的因素很多，如𬌗支托的形态、制作材料、制作方法等等。设计的主要原则有两点，一是要保证𬌗支托能充分发挥作用，二是不损害基牙的健康。

一、𬌗支托间隙斜面的设计

传统的观点认为，𬌗支托间隙（即𬌗支托凹）斜面应与基牙长轴呈90°角，这种设计考虑的是使咬合压力尽可能垂直地传导到基牙上，这是最为理想的。但是，仔细分析这种设计，发现事实和我们的理想相差却过于遥远，如图 2－1－3－1。

由于𬌗支托绝少伸到基牙𬌗面中央，并且即使𬌗支托伸到基牙𬌗面中央（前磨牙），𬌗支托力作用点仍绝少位于基牙𬌗面中央，因此，当义齿受到𬌗力 P 时，基牙必然要受到一个使基牙发生倾斜的力矩 P_1L 的作用，这对基牙的健康无疑是不利的。

鉴于这种显而易见的设计失误，目前已有很多学者提出，𬌗支托间隙斜面应与基牙长轴的垂线成约20°角。这种设计显然已经注意到了𬌗支托绝少伸到基牙𬌗面中央以及即使𬌗支托伸到𬌗面中央，基牙𬌗力作用点也很少位于𬌗面中央这一事实，因此其设计肯定较第一种设计更具合理性。但这种设计并非是最理想的，请看图 2－1－3－2。

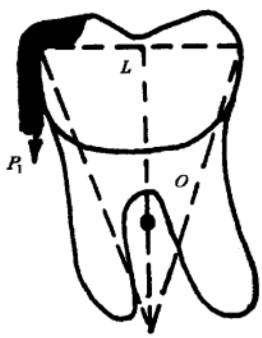


图 2－1－3－1　𬌗支托间隙底与基牙长轴垂直时基牙的受力情况（P_1 为基牙所受之𬌗力；O 为基牙的转动中心；L 为𬌗力作用点到转动中心的直线距离）

（引自　徐普、陈安玉，1992）

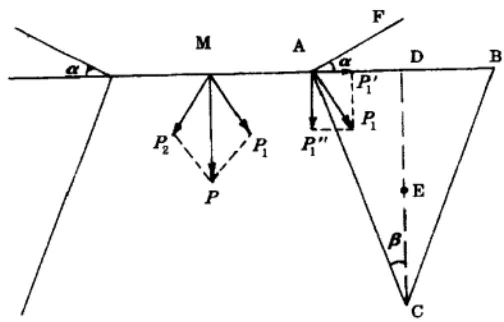


图 2－1－3－2　活动义齿人工牙（M）两侧基牙（△ABC）的受力情况分析

不管义齿 M 上所受𬌗力 P 如何变化，P 均可以分解为两个垂直于两侧𬌗支托间隙斜面的分力 P_1 和 P_2，当 P_1 和 P_2 通过基牙的旋转中心 E 时，基牙上不会受到使其发生旋转的力矩，即其合力矩为零。通过基牙边缘 A 点作与𬌗支托间隙斜面平行的线 AF，则：

$$\text{基牙所受合力矩}\quad \Sigma M = P_1' \cdot ED - P_1'' \cdot AD = 0$$

$$\text{由于}\quad P_1' = P_1 \cdot \sin\alpha$$

$$P_1'' = P_1 \cdot \cos\alpha$$

$$AD = DC \cdot \mathrm{tg}\,\beta$$

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

所以 $P_1 \cdot \sin\alpha \cdot ED - P_1 \cdot \cos\alpha \cdot DC \cdot tg\,\beta = 0$

$$P_1 \cdot \sin\alpha \cdot ED = P_1 \cdot \cos\alpha \cdot DC \cdot tg\,\beta$$

$$\frac{\sin\alpha}{\cos\alpha} = \frac{DC}{ED} \cdot tg\,\beta$$

$$\frac{tg\,\alpha}{tg\,\beta} = \frac{DC}{ED} \quad (1)$$

(1) 式说明，当殆支托间隙斜面与基牙长轴垂线的夹角（即殆支托间隙斜度）的正切与基牙根尖角一半的正切之比，等于基牙长度与基牙殆面到基牙旋转中心的距离之比时，基牙所受力矩为零，这就是基牙的力矩平衡定理。此时，基牙上所受殆力通过基牙的旋转中心。

对口腔内特定的基牙，DC、ED 是定值（通常 DC 与 ED 之比约为 3:2），而 AB 在不同的基牙，大小是不一样的，因而在不同的基牙上，β 角大小也是不一致的。如在第一磨牙和第二双牙双尖牙上：

第一磨牙： $\frac{tg\,\alpha}{tg\,\beta} = \frac{DC}{ED}$

第二双尖牙： $\frac{tg\,\alpha'}{tg\,\beta'} = \frac{DC'}{ED'}$ (2)

由于 $\frac{DC}{ED} = \frac{DC'}{ED'}$

可得 $\frac{tg\,\alpha}{tg\,\beta} = \frac{tg\,\alpha'}{tg\,\beta'}$ (3)

因正切为增函数，$tg\,\beta > tg\,\beta'$

所以 $tg\,\alpha > tg\,\alpha'$ (4)

(4) 式说明，第一磨牙殆支托间隙斜度应比第二双尖牙的殆支托间隙斜度大。

因此，前面那种认为所有基牙殆支托间隙斜度（即殆支托间隙斜面与基牙长轴垂线的夹角）都是在 20°左右的观点，仍然不太符合口腔内的实际情况，原因是其没有考虑到口腔内各基牙大小的不一致性。

根据徐普和陈安玉的研究，若充分考虑殆支托力作用点绝少位于基牙殆面中央而假定殆支托力作用点位于基牙边缘，并同时考虑口腔内基牙大小的不一致性，则中国人牙作为基牙时的殆支托间隙斜度值见表 2-1-3-1。

表 2-1-3-1　中国人牙作为基牙时的殆支托间隙斜度值（均值）　　单位：mm

颌位	牙位	全长	冠长	根长	冠宽	ED 值	殆支托间隙斜度（度）
上颌	1	22.8	11.5	11.3	8.6	16.6	14.5
	2	21.5	10.1	11.5	7.0	15.2	13.0
	3	25.2	11.0	14.2	7.9	17.5	12.6
	4	20.5	8.5	12.1	7.2	14.0	14.4
	5	20.5	7.8	12.7	6.7	13.8	13.8
	6	19.7	7.3	12.4	10.1	14.6	19.3
	7	19.3	7.4	11.9	9.6	14.4	18.4
	8	17.9	7.3	10.6	9.1	13.3	19.1
下颌	1	19.9	9.0	10.7	5.4	14.1	10.8
	2	21.0	9.5	11.5	6.1	14.8	11.8
	3	24.6	11.1	13.5	7.0	17.3	11.4
	4	20.9	8.7	12.3	7.1	14.3	14.1
	5	20.5	7.9	12.6	7.1	13.8	14.6
	6	20.5	7.6	12.9	11.2	15.9	19.4
	7	19.1	7.6	12.3	10.7	14.7	20.2
	8	18.0	7.1	10.9	11.1	13.2	23.0

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

注：1. 表中数据为平均值

2. 所有牙均看作单根牙；殆支托均假定为近远中殆支托；不考虑基牙的倾斜度和牙尖高度

（引自　徐普、陈安玉，1992）

二、殆支托本身形态的设计

1. 从材料力学角度，看殆支托的合理形式　殆支托是可摘局部义齿上的伸出部分，并要承受较大的负荷。该伸出部分实际上相当于悬臂梁（一端被固定，另一梁为自由端），当梁上受到负荷时，不管是局部负荷、普遍负荷，还是两者合并负荷，如果梁的各处横切面相等，则在梁的各切面上所形成的挠矩各不相同。如果梁因负荷过重而折断，则肯定在挠矩最大处，即悬臂梁固定端起始处折断，该点相当于殆支托的根部。因此，为了补偿负荷对悬臂梁所形成的危险截面的折断，在殆支托根部进行适当加厚加宽是非常重要的（图 2－1－3－3）。

悬臂梁挠矩的大小，除了与负荷相关外，与力臂长短也有同样的关系，力臂越长，挠矩越大，所以殆支托的长度也不宜太长，殆支托力作用点也不宜太靠近殆支托末端。

需要注意的是，梁的加厚和加宽，都可增加其抗挠力，但其增加的情形不尽一样。加宽仅是抗挠力直接倍数的增加，如宽度增加 1 倍，则抗挠力增加 1 倍；而殆支托厚度的增加，抗挠力是依其倍数的平方数增加，如殆支托厚度增加 2 倍，则抗挠力增加 4 倍。因此，增加厚度优于增加宽度。但殆支托厚度的增加，就意味着多磨牙体组织，这对基牙的健康显然是不利的，临床工作中应充分考虑这一情况。

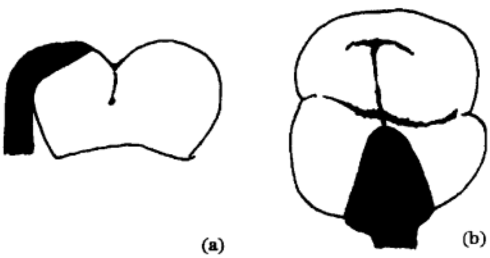


图 2－1－3－3　殆支托根部的大小

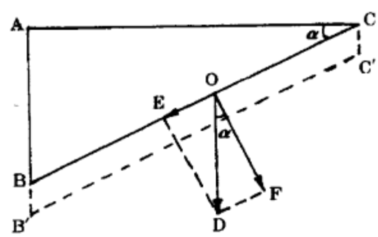


图 2－1－3－4　殆支托的斜坡现象

2. 从基牙条件来分析殆支托的合理形式　据材料力学分析，要求殆支托的根部比殆支托末端厚是合理的，但殆支托根部厚到什么程度比较合适，却是值得讨论的。如图 2－1－3－4，若三角形 ABC 是殆支托，AB 为殆支托厚度，BC 是殆支托间隙斜面长度，AC 是殆支托的长度，其斜坡角为 α（α 实际是基牙保持垂直时的殆支托间隙斜度）。

根据斜坡现象，当一力 OD 垂直加载于斜面上时，OD 可分解为两个力 OE 和 OF，OE 是殆支托沿殆支托间隙底面下滑的力，其大小决定于∠ODE 之正弦，而∠ODE = α。因此，AB 越大，即殆支托越厚，OE 也就越大，这一点不利于殆支托的稳定。另一方面，也是由于斜度现象，OD 在斜面上还产生了另一个力 OF，该力之大小，决定于∠DOF（即 α）之余弦，殆支托越厚，AB 越大，α 角越大，OF 越小。该力若通过基牙的旋转中心，则不会损害基牙，否则该力无论大小对基牙都是不利的。由此看来，殆支托厚度增加从而使殆支托抗挠力增加的观点与殆支托的稳定和基牙的健康，似乎是矛盾的。

事实上临床工作中，殆支托厚度并不如前面这样的分析，即 C 点不动，单纯增加 AB 长

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

度，而多是一种均匀性的增加，即增加为 AB 为 AB′，C 点也增加为 CC′，尽管这样对牙体硬组织可能造成一些损害，即要磨除更多的牙齿，但却可在增加殆支托厚度的同时，不降低殆支托的稳定性，也不形成对基牙的扭力。试看下面的分析。

如图 2-1-3-4，前面谈到 BC 实际上是殆支托间隙的底，则 α 为殆支托间隙斜度。对特定牙来说，如果殆支托力作用点不变，α 是恒定的，如果仅增加 AB 到 AB′，势必改变 α，这样，作用于殆支托间隙斜面上的力必不会通过基牙的旋转中心，从而对基牙形成侧向力而造成对基牙的损伤。如果均匀增加殆支托厚度到 B′C′，保持 α 不变，则不会对基牙形成损害，同时也不会增加 OE（殆支托下滑力），从而保持殆支托的稳定。所以，殆支托厚度增加时，从殆支托根部到游离端均匀增加，才是正确的方法。

至于殆支托的绝对厚度，在每一个牙有不同的要求，而且殆支托的厚度也会随着患者殆力大小、材料性质、殆支托制作方法等的不同而不断变化。从目前临床上所用材料看，殆支托厚度（指殆支托根部）保持在 2mm～2.5mm 就足以负担咬合力而不至折断。

3. 殆支托合面形态设计　殆支托合面形态设计主要考虑是尽量少损害基牙，保持基牙的健康；同时又不至使殆支托过于薄弱而折断的观点来设计。前面我们谈到殆支托根部是殆支托易于折断的部位，所以必须加强。尽管从材料设计角度讲，殆支托厚度增加优于宽度的增加，但是由于过深形成殆支托间隙有可能暴露牙本质而造成基牙敏感，所以从基牙角度讲，增加殆支托的宽度应当是优先考虑的问题。综合这几方面的因素，殆支托殆面形态以三角形比较好（如图 2-1-3-3b），这样既可增加殆支托的抗挠力，又不需要预备很深的殆支托间隙，于殆支托和基牙双方都有利。至于殆支托（主要指根部）的绝对宽度，仍无统一标准，因为它也随材料、基牙、殆力和制作方法等的不同而发生变化。一般认为，殆支托根部宽度占基牙邻面宽度的 1/3～2/3 是比较合适的范围；而殆支托向基牙殆面伸出的距离（近远中长度）应达到基牙近远中宽度的 1/3～1/2。

四、殆支托的材料设计

目前临床上殆支托材料主要是不锈钢，可以使用成品殆支托钢丝弯制，也可用不锈钢铸造殆支托。通常情况下，弯制比较容易，修改方便，但支托不易与基牙密合。而殆支托力作用点也是不易控制之处，所以不易制作真正精良的义齿。有条件的地方，我们主张殆支托应尽量铸造形成，这样支托与基牙比较密合，对基牙来说比弯制殆支托要有利得多。当然，若能使用钛合金铸造，则性能更佳。

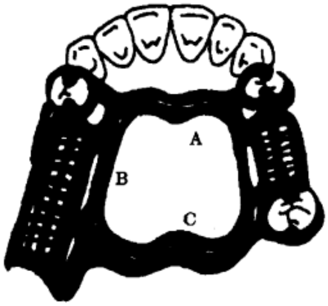
第四节　连接体的设计

连接体是可摘局部义齿的组成部分之一。它一方面将可摘局部义齿的各个部件连接在一起，另一方面还要传递和分散殆力，以便义齿能正常地发挥作用。通常情况下，连接体可分为大连接体和小连接体，大连接体亦名连接杆，包括腭杆、舌杆、腭板、舌板、唇杆等（图 2-1-4-1）；小连接体是金属支架上的一些小部件，它将卡环、支托等与大连接体垂直相连，一般要离牙龈少许，以充分地分散合力（图 2-1-4-2）。

一、大连接体的设计

1. 材料学设计　由于大连接体的作用是将义齿的各个部分连接成一个整体，并传导和

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



(a)唇杆



(a)



(b)舌杆



(b)

图 2-1-4-1　大连接体

图 2-1-4-2　小连接体与大连接体和卡环的连接

分散合力，所以制作大连接体的材料必须具有一定的硬度和强度。这是因为，力可以有效地沿刚体传导和分散，但却不能很好地沿非刚体传导和分散。

临床上制作大接体的材料主要有金属、树脂和金属树脂混合材料。仅从材料学角度讲，金属连接体优于金属树脂混合连接体，而后者又优于单纯的树脂连接体。目前临床上用得比较多的是金属树脂混合连接体，其次是金属连接体，单纯树脂连接体用得很少，只是在某些个别前牙缺失时才使用。

2. 大连接体的形态设计　除了唇杆外，大连接体一般在口外不易发现，因此其形态设计主要考虑的是舒适问题，而不是美观问题。

一般来讲，大连接体首先必须能发挥其连接义齿各部件、传导和分散殆力的功能。在这个前提下，大连接体应尽量制作小巧一些，这不但可提高病人的舒适性，同时还可以节省材料，缩短打磨抛光的时间。



图 2-1-4-3　大连接体的形态
(箭头所示)

总体来说，大连接体应做成扁平形或板条形，组织面应与口腔组织贴合，磨光面为半圆弧状，其边缘圆滑(图 2-1-4-3)，这样才能提高病人的舒适性，并尽可能减少其对发音的影响。

3. 大连接体的位置和大小　大连接体的位置设计之所以重要，主要基于以下两方面的原因，一是不当的位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

置设计会影响唇颊舌的功能活动，如咀嚼、发音等；二是不当的位置设计可能会在功能活动中压迫软组织和硬区。所以对大连接体的位置应予充分重视，现对各类大连接体的合理位置分析如下。

（1）前腭杆：一般应置于上颌硬区之前腭皱折的后份，宽约8mm，厚约1mm，可铸造或弯制（图2-1-4-1a中A）。由于前腭杆位于舌发音的功能区，故不宜太厚以免影响患者的发音，也不可太窄造成腭杆强度不足。杆不宜放在腭皱襞的前份，以免增加病人的异物感，妨碍舌的活动，影响患者的发音；同时，为了增加病人的舒适性，有利于发音，前腭杆磨光面也可制作腭皱折的外形。

（2）后腭杆：后腭杆一般位于上颌硬区之后，腭颤动线之前，两侧向前弯向第一、第二磨牙之间（图2-1-4-1a中C）。后腭杆的这一位置并非绝对不变，临床上应根据患者的敏感性调整其位置。由于舌体不接触后腭杆，所以后腭杆可做得比前腭杆稍厚，一般约1.5mm~2mm，宽度减少为3mm~4mm。杆与粘膜应轻接触，这样既可防止因与粘膜接触过紧而在咬合过程中压伤粘膜，又可防止杆与粘膜之间存在间隙，咬合时杆刺激粘膜引起恶心。

（3）侧腭杆：侧腭杆是用来连接前后缺牙区或前后腭杆的。其位置在中央部位应避开上颌硬区，边缘应离开龈缘，与龈缘保持4mm~6mm的距离，并与牙弓走向平行。其厚度与宽度在前端接近前腭杆，后端接近后腭杆（图2-1-4-1a中B）。

（4）中腭杆：是安放在上腭中部的腭杆，由于它对舌的功能活动妨碍较大，现已很少使用。

（5）腭板：覆盖上颌整个腭部的腭板称为全腭板（图2-1-4-4）；覆盖部分上腭的腭板称



图2-1-4-4　全腭板



图2-1-4-5　马蹄形腭板

部分腭板（如马蹄形腭板）（图2-1-4-5），为铸造形成。在缺牙区，腭板应伸到缺牙间隙中；在非缺牙区，腭板边缘距龈缘约3mm，并要求其厚薄要均匀，前部有腭皱襞的形态。腭板被覆面在腭中线至牙槽嵴顶线的内2/3。当然，由于腭板金属较重（不锈钢铸造），与腭顶又不易精密贴合，已很少使用。目前兴起的口腔科钛铸造技术（钛很轻），可能会使这一状况有所改变。

（6）舌杆：是位于下颌牙舌侧下方软组织上的金属杆，是连接两侧下颌修复体的大连接体，位于下颌舌侧龈缘与舌系带或粘膜皱折之间（图2-1-4-1b）。为了使舌杆尽量少妨碍舌的功能活动，使病人感到舒适，不损伤口腔粘膜，舌杆一般做成半梨形，凸面靠近舌侧，宽约5mm，厚约2mm，距龈缘约3mm~4mm。舌杆与粘膜的接触关系，应视牙槽嵴舌侧的形态而定，在斜坡型牙槽嵴，舌杆应与粘膜轻轻接触；在垂直型牙槽嵴，舌杆应与粘膜紧密接触，而在倒凹型牙槽嵴，舌杆应位于倒凹区之上，并与粘膜接触（图2-1-4-6）。一

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

般认为，在不妨碍口底功能的情况下，舌杆的位置越低越好。这时舌杆对舌的功能活动影响最小，病人感到更舒适。

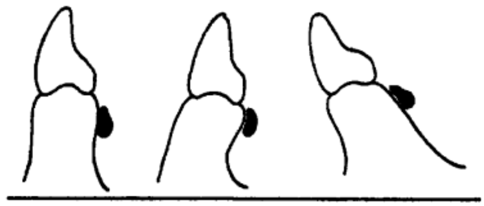


图 2－1－4－6　舌杆在不同类型牙槽嵴上的位置

（7）舌板：是在下牙舌侧连续杆（图 2－1－4－7）和舌杆之间添加成板状形式，其作用与舌杆相似，但同时还可稳固松动的前牙，防止下前牙沉积牙石（图 2－1－4－8）。舌板主要用于舌侧软组织附着高、口底浅、舌隆突显著、舌系带附着高、舌面间隙不能容纳舌杆、倒凹太深不宜使用舌杆等情况。



图 2－1－4－7　下牙舌侧连续杆



图 2－1－4－8　舌板

（8）唇杆：是放在上下颌唇侧的连接杆，一般唇杆是在前面几种大连接体均不能采用的情况下使用，由于唇杆对美观影响较大，所以非特殊情况下不要采用，而且多只用于下颌（图 2－1－4－9）。



图 2－1－4－9　唇杆



图 2－1－4－10

4．常用大连接体　制作大连接体，临床上常用的材料为不锈钢，有成品连接杆（腭杆，舌杆等）和铸造连接杆之分。由于成品连接杆不易与口腔粘膜贴合，所以在条件允许的情况下，尽量采用铸造连接杆。

临床上还有一种使用最多的连接杆，由树脂基托包埋金属丝构成。由于其强度较差，故

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

多制作较大，呈板状，称之为“基托连接板”似乎更符合实际一些（图 2－1－4－10）。

二、小连接体的设计

小连接体是把金属支架上各部件与大连接体相连接的部分。设计时，主要应注意以下几个问题。

1. 小连接体与大连接体应垂直相连。
2. 应离开牙龈少许，以免功能活动中压迫牙龈（图 2－1－4－1～图 2－1－4－5）。
3. 牙表面的小连接体应较细小，以免影响美观和妨碍舌的功能活动。
4. 小连接体应位于倒凹区之上，以免妨碍义齿就位，造成取戴困难。
5. 小连接体要有足够的强度和硬度，以便传导和分散合力。
6. 小连接体尽量放在邻间隙中，且表面应光滑，与口腔组织无间隙，以使其更舒适，不造成食物滞留。

第五节　固位设计

可摘局部义齿的固位是指义齿在口腔内就位后，不会因口腔生理活动的外力而向（牙合）方或就位道相反方向脱位。可摘局部义齿固位力主要来自义齿部件与天然牙之间的摩擦力。

一、摩擦力

摩擦力是可摘局部义齿固位的主要力量，它包括卡环弹性卡抱基牙产生的摩擦力以及义齿其它部件与相邻的余留牙之间接触状态产生的摩擦力。

1. 卡环弹性卡抱基牙产生的摩擦力　当卡环卡抱于基牙上时（图 2－1－5－1），卡环弹性臂端紧贴于基牙倒凹区，如果要使卡环脱位，则必须克服一定的力量才行，这个力量就是卡环弹性卡抱产生的摩擦力，亦即卡环的固位力（图 2－1－5－2）。

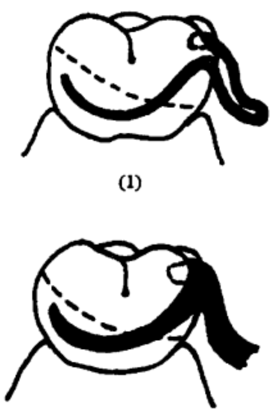


图 2－1－5－1　卡环臂在基牙上的位置
（1）锻丝卡环　（2）铸造卡环

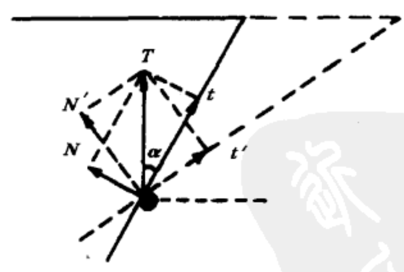


图 2－1－5－2　卡环臂摩擦固位力的产生

如图 2－1－5－2，若义齿受到的垂直脱位力为 T，实际脱位力为 t，基牙受到的正压力

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

为 N，基牙倒凹坡度角为 α，卡环在基牙上滑动的摩擦系数为 f，摩擦力为 F。则

$$t = T\cos\alpha$$

$$N = T\sin\alpha$$

所以 $$F = f \cdot T\sin\alpha$$

由于正弦为增函数，余弦为减函数。因此，$t = T\cos\alpha$，说明 α 角越大，t 值越小；即倒凹越大，脱位力越小；$N = T\sin\alpha$，说明 α 角越大，N 值越大。

所以，$F = f \cdot T\sin\alpha$，说明 α 角越大，则 F 越大；即倒凹越大，固位力越大（图 2-1-5-2）。

在卡环臂未发生变形的情况下，即 $t \leqslant F$ 时，卡环臂的弹力只参与形成正压力，这时卡环对基牙形成的正压力 $N_{静}$ 为：

$$N_{静} = N + F_{弹}$$

即 $$N_{静} = T\sin\alpha + F_{弹}$$

所以卡环的最大固位力，即最大静摩擦力 $F_{静}$ 为：

$F_{静} = f_{静} N_{静}$（$f_{静}$ 为最大静摩擦系数）

即 $$F_{静} = f_{静} T\sin\alpha + f_{静} F_{静}$$

说明当 α 增加时，义齿的最大静摩擦力，即最大固位力也增加；同时还说明，若卡环与基牙之间的最大静摩擦系数（$f_{静}$ 增加），卡环的最大固位力（$F_{静}$）也相应增加。因此，从理论上讲，基牙倒凹越大，表面越粗糙，将越有利于义齿的固位。

临床上，义齿脱位力并非都是垂直的，当义齿脱位力方向改变时，义齿的固位力也会随之改变。例如，当 T 的方向与 N 的方向一致，即 T 的方向与牙面法线垂叠时，则 $t = T\cos\alpha = 0$，也就是说无论脱位力 T 多大，实际脱位力为零。固位体与基牙的关系进入制锁状态，该力不会使义齿脱位。反之若脱位力 T 与牙面平行（倒凹区，则 $t = T\sin\alpha = T$，则脱位力 T 与实际脱位力相等，这种情况即视为无倒凹存在（图 2-1-5-3）。当然，这两种状态都是极端的情况，在口腔内的正常义齿中并不存在。但是我们可尽量利用接近于第一种的情况来使义齿固位，尽量利用接近于第二种的情况来摘戴义齿。

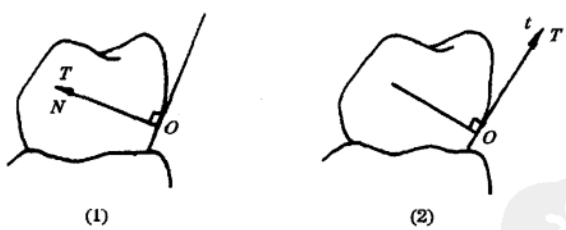


图 2-1-5-3 义齿脱位力的两种特殊情况

(1) 进入制锁状态 (2)"无倒凹"状态

文献中有记载认为固位是"弹力"和"摩擦力"之和，但从我们前面的分析推导看出，这种观点并没有弄清弹力、固位力和摩擦力三者的关系，汪文骏通过实验证实，固位力远远小于弹力，还不到弹力的 1/8。

通过前面的分析可以发现，使义齿固位的摩擦力，主要和脱位力、卡环、倒凹三者有关，具体来说，其相关因素为：

(1) 脱位力的大小和方向：脱位力越大，摩擦力越大；脱位力方向越靠近基牙倒凹牙面

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的法线，摩擦力越大；当两者重叠时，脱位力消失，摩擦力最大。

(2) 卡环的形态、长短和粗细。卡环越短、越粗，摩擦力越大；锥形卡环臂比均匀卡环臂的固位力大。

(3) 卡环材料的刚度和弹性限度：卡环材料的刚度和弹性限度越大，摩擦力越大。

(4) 基牙倒凹的深度和坡度：倒凹的深度越大，坡度越陡，可形成的摩擦力越大。

2. 义齿其它部件（除卡环外）与相邻的余留牙之间所产生的摩擦力

当义齿的几个固位体之间处于相互制约或制锁状态时，义齿部件与基牙之间产生的摩擦力可协助义齿固位，防止义齿脱出。

(1) 相互制约状态：如果义齿有多个固位体或几个缺牙间隙时，由于义齿功能活动中产生使义齿脱位的力不会同时从相同的方向作用于义齿各部，因而表现出义齿各部的相互牵制，从而防止义齿脱位的情况。如图 2-1-5-4，脱位力无论在 F_1，F_2 或 F_3 位置上，虽然其方向与就位道相反方向一致，但却不能使义齿部件或固位体 ABC 中的任何一个顺利脱位（若无 BC，则 F_1 可顺利使 *A* 固位体顺利脱位）。这时，由于各基牙上的固位体或部件相互连成了一个整体，因而任一脱位力（如 F_1）变成了对其余固位体或部件的斜向作用力 F_2'、F_3'，这些力之垂直于基牙倒凹表面的分力，形成摩擦力的正压力。口腔内各缺隙或基牙间的位置越分散，该分力与基牙倒凹表面上的角度越大，所产生的摩擦力也越大。因此临床上设计固位体时，一般越分散越好。此外，在同一基牙上的两个卡臂之间也有相互制约作用（即使其中一个卡环臂未进入倒凹区），如利用导平面来增强义齿固位效果的情形就属于这种情况（图 2-1-5-5）。

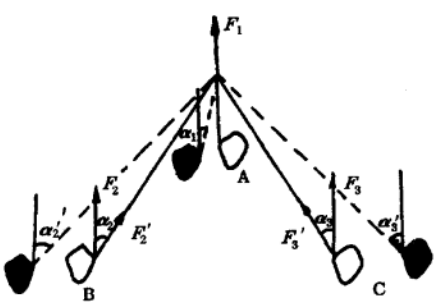


图 2-1-5-4　基牙的相互制约状态

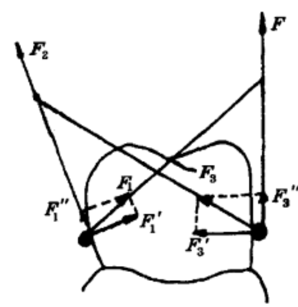


图 2-1-5-5　同一基牙上两个卡环臂之间的相互制约

(2) 制锁状态：是指义齿由于设计的就位道与功能活动中义齿的实际脱位方向不一致造成的约束状态。义齿受相邻牙约束的部分称制锁区；就位道与实际脱位道之间的夹角称制锁角（图 2-1-5-6）。制锁角越大，可产生的摩擦力越大，固位效果越好。进入制锁区的义齿部件可以是具有弹性的部件，但一般都利用义齿的刚性部件形成制锁，因为刚性部件产生的摩擦力远大于弹性部件。但是，利用制锁状态来形成固位力，多需要与卡环等弹性部件配合使用，否则义齿就不能就位。这就要求配合使用的卡环等弹性部件具有较强的固位力，以维持制锁状态。如果配合使用的弹性部件难以获得足够的固位力，则可采用多制锁的办法，以严格限制义齿的就位道和脱位道（图 2-1-5-7）。

通过以上的分析不难看出，卡环弹性卡抱、固位体或义齿部件的相互制约、制锁等通过与牙面间的摩擦力来形成固位力，而与摩擦力有关的因素是正压力和摩擦系数，对特定类型

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

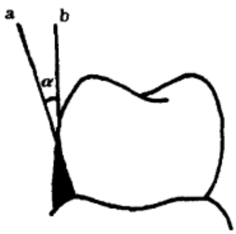


图 2-1-5-6　制锁状态
（图中黑色部分为义齿的硬性部件）
a：义齿就位道　b：实际脱位道　α：制锁角

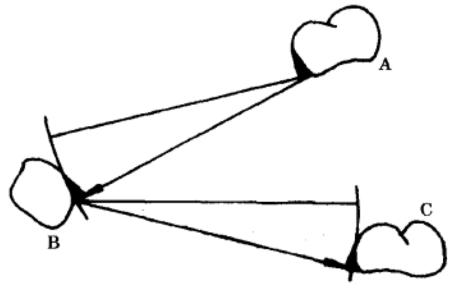


图 2-1-5-7　多制锁就位限制义齿的脱出
就位：A→B→C　脱位：C→B→A

的卡环或固位体，与牙面间的摩擦系数一般不容易调整，基本上可看作是固定因素，这样可调整摩擦力的只有与正压力有关的因素了。

二、基托和粘膜之间的吸附力和大气压力

义齿基托和粘膜之间吸附力和大气压力，在可摘局部义齿固位中作用相对于全口义齿来说要小得多，尤其对缺牙少的可摘局部义齿来说，甚至可以忽略不计。其协助固位的具体情况参见全口义齿部分。一般来说，吸附力的作用方式与全口义齿完全相同，大气压力的作用不如全口义齿的作用大，原因就在于可摘局部义齿接近基牙处的牙槽嵴部位不易形成良好封闭。

第六节　稳定设计

一副精良的义齿，不但固位性能要好，而且也必须具有良好的稳定性即义齿在行使功能时不会发生翘起、下沉、摆动和旋转等情况。临床上，我们将口腔非功能状态下义齿的稳定称为静态稳定或殆稳定；而将口腔处于功能状态时义齿的稳定称为动态稳定。尽管静态稳定是动态稳定的基础，只有具备了优异的静态稳定，才有可能获得良好的动态稳定，但是优异的静态稳定并不一定肯定能获得良好的动态稳定，从某种意义上讲，静态稳定只是达到目标的初级阶段，动态稳定才是最终的目标。

功能状态下，一般义齿出现的不稳定情况主要有两种：一种是义齿因无支持而均匀下沉的下沉性不稳定；另一种是义齿在牙弓上有支点或转动轴而产生的转动性不稳定。

一、义齿不稳定的力学动因

口腔的功能活动非常复杂，因而作用于义齿上的力量也是千变万化，有垂直的、前后的、左右的、斜向的等等。尽管如此，一般仍可将作用于义齿上的力归纳起来，并简单地分为两类：一类是作用于支点线上的力（图 2-1-6-1），使义齿压向牙槽嵴或离开牙槽嵴是义齿下沉性不稳定产生的根本原因；另一类是作用于回转线上的力（图 2-1-6-2），它使义齿产生扭转和倾斜，是转动性不稳定产生的根本原因，同时也是部分义齿游离端产生下沉性不稳定的原因。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

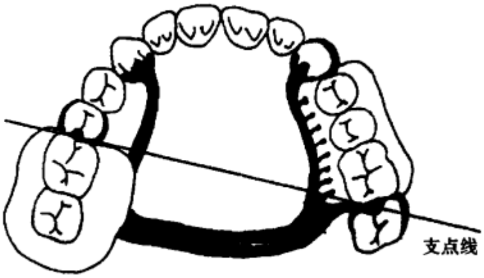


图 2-1-6-1　作用于支点线上的力

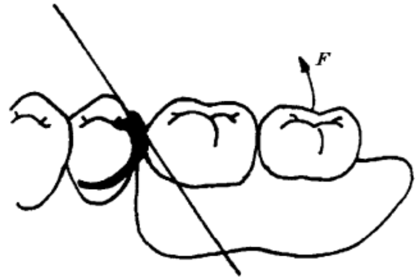


图 2-1-6-2　作用于回转线上的力

二、义齿下沉性不稳定

义齿下沉性不稳定应当说是可摘局部义齿中比较常见的现象，尤其是粘膜支持式义齿，由于口腔粘膜有一定的可压缩性，因而或多或少都有一些下沉性不稳定，当这种下沉不严重妨碍义齿行使功能时，临床上实际把这种下沉性不稳定当成了一种“正常”现象。通常这种下沉性不稳定多是由于作用于义齿支点线上的力造成的。

临床上，妨碍义齿行使功能的下沉性不稳定多发生在混合支持式义齿，尤其是游离端缺失的义齿。由作用于游离端的力（或回转线上的力）造成义齿的下沉。

尽管临床上将义齿的均匀下沉看作一种可接受的“正常”现象，在设计时仍应予以避免，因为义齿的均匀下沉尽管不影响义齿行使功能，但却将𬌗力全部由牙槽嵴负担。长期来讲，这对牙槽嵴的健康不利，会加快牙槽嵴的吸收。临床上防止义齿下沉的重点是义齿的不均匀下沉，因为这种不均匀下沉直接影响义齿发挥正常的功能。目前，防止义齿不均匀下沉的设计措施有如下两类。

1. 防止义齿下沉，最佳的措施是尽量不要采用粘膜支持式义齿，而设计成牙支持式或混合支持式义齿。但这种愿望不是经常都能实现的，因为牙支持式或混合式义齿要求基牙至少可以通过治疗而承担𬌗力，而临床上仍有很多基牙因完全不能承担𬌗力而必须设计为粘膜支持式义齿。近年来，牙种植技术不断发展，或许我们在将来的某一天能完全避免粘膜支持式义齿，而用种植牙支持式义齿（图 2-1-6-3）取代。



图 2-1-6-3　可作基牙的种植牙

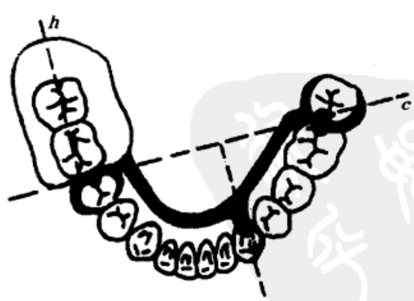


图 2-1-6-4　间接固位体防止义齿不均匀下沉

c：支点线　h：回转线

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 防止义齿不均匀下沉的措施　义齿不均匀下沉常见于游离义齿的设计中，一般可以通过消除支点或增加抗衡来防止义齿不均匀下沉。当游离端距离小于平衡侧的距离时，可以在平衡侧增加间接固位体抗衡来防止游离端下沉（图 2－1－6－4）；若游离端距离大于平衡侧距离时，增加平衡侧的抗衡对防止游离端下沉是毫无意义的，而只能消除支点，不设计𬌗支托而设计成粘膜支持式义齿来防止义齿的不均匀下沉。这种设计实际上是将义齿的不均匀下沉变成了均匀下沉（图 2－1－6－5），当然，这时我们也可在义齿游离端处作种植牙，形成种植牙和粘膜混合支持的可摘局部义齿（图 2－1－6－3），这也许是我们今后发展的方向。

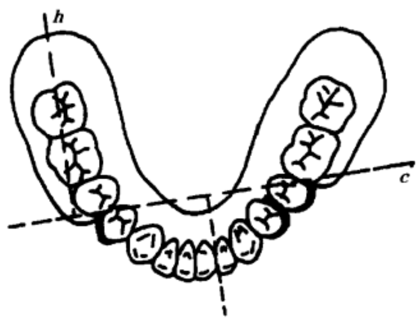


图 2－1－6－5　消除支点防止义齿不均匀下沉

c：支点线　h：回转线

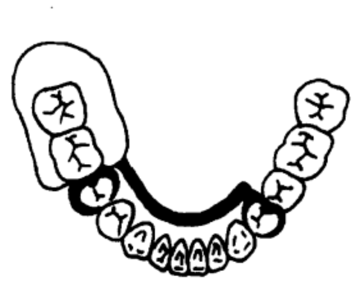


图 2－1－6－6　防止转动性不稳定的设计

三、义齿的转动性不稳定

义齿的转动性不稳定多发生在横线式、纵横式或斜线式义齿，少数发生于平面式义齿。其根本原因是支点线两侧不均匀受力，口腔粘膜组织有一定的可压缩性或基托不贴合或有支点存在造成。临床上，设计义齿时可采取以下方法防止转动性不稳定的出现。

1. 增加平衡固位体，防止义齿一端或一侧沿支点线转动（图 2－1－6－1）。

2. 改变转动轴以加大平衡距，缩短游离距。这一点可通过改变支点线、或在义齿转动轴的半径上或半径延长线上加力来实现（比较图 2－1－6－4，图 2－1－6－6）。

3. 消除支点　通常形成的支点有两种：一是𬌗支托，二是基托下的组织形成的支点。设计时可以采取不设计支托，将混合支持式义齿设计成粘膜支持式义齿（图 2－1－6－5），或进行良好的基牙预备，基托下组织缓冲或预先对可能形成支点的牙槽嵴进行修整予以消除。

第七节　活动义齿的美学设计

一个高质量的活动义齿，除固位可靠、咀嚼效率高、不损害邻近软硬组织健康外，其本身和戴入口内以后的美观性能，也是非常重要的。总的来说，高质量活动义齿的美观性，不但义齿未戴入口内时应小巧玲珑，义齿形态和各种线条曲线优美，而且戴入口内以后还必须与口腔内邻近组织协调一致，并符合患者的性别、年龄和性格特征。

对活动义齿的美学设计，临床上主要应当从以下几方面进行考虑。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、人工牙的美学设计

由于活动义齿人工牙的大小，形态，颜色和排列等都会对活动义齿的美学性能产生明显的影响，所以下面就对人工牙这几方面的设计进行探讨。

1. 人工牙大小的选择　一般来讲，人工牙的大小，应当以对侧同名牙和相邻牙作为主要参考指标，同时兼顾缺牙间隙的大小来综合考虑。对个别前牙缺失，当间隙不够时，可先考虑将人工牙近远中作少量调磨（但不可过多）；如间隙仍不够，则应考虑将牙轻微扭转，这样实际上可使义齿看起来更自然（图2－1－7－1），也可以考虑人工牙覆盖少量邻牙来解决（图2－1－7－2）。当然，如果间隙极小，则应考虑放弃活动修复，而改用其他修复方法。当间隙过大时，如果间隙大得不是太多，则可以将牙按常规排列，而在人工牙近远中留出少量间隙用蜡填满（图2－1－7－3），这时需注意人工牙的近中面应尽量与邻牙贴近，间隙主要留在远中，尤其是上中切牙应特别注意。如果间隙大得太多，则应考虑多排一颗牙齿来填满间隙（图2－1－7－4），同时应对相邻牙作出适当调整以求达到更好效果。多个前牙

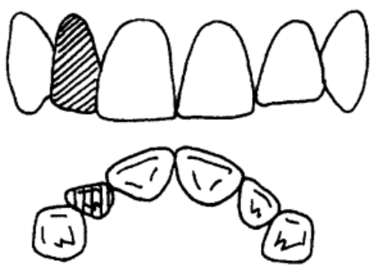


图2－1－7－1　缺隙过小时人工牙的扭转排列

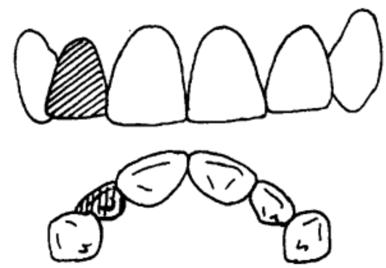


图2－1－7－2　缺隙过小时人工牙覆盖邻牙



图2－1－7－3　缺隙稍大时保留少量间隙在人工牙远中面



图2－1－7－4　缺隙太大时多排一牙或半牙填满缺隙

缺失时，如果间隙不够，也可进行调磨、扭转和覆盖少量后牙的方法进行处理（图2－1－7－5），但原则上这些处理应尽量在靠后的牙齿上进行，对靠前的牙齿尽量少做或不做处理；当然，如果间隙差得太多，也可以考虑少排牙，但少排牙的牙齿应是最后的一颗（图2－1－7－6），同时对后面的相邻牙作适当处理。如果间隙过多，但多余间隙较小时，可以将多余间隙作适当保留，保留的部位应尽量靠后（图2－1－7－7），较多时也可以将多余间隙按从后向逐渐减少的方式进行分散（图2－1－7－8）；多余间隙很大时，则应考虑多排一牙或半牙，并且多排的牙应位于最后的位置上（图2－1－7－9）。

对个别后牙缺失，间隙不够时，可对人工牙进行调磨或重新雕刻人工牙（图2－1－7－10a）；如间隙极小，则应考虑采用其它方法修复。间隙过多时，可以考虑在远中或近中和远中同时保留适当间隙（图2－1－7－10b），也可以重新雕刻人工牙，如多余的间隙允许，也

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

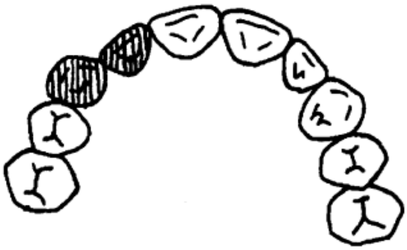


图 2-1-7-5　多个牙缺失间隙不够的排牙法



图 2-1-7-6　多个牙缺失间隙太小时的排牙法



图 2-1-7-7　多个牙缺失有少量多余间隙的排牙法



图 2-1-7-8　多个牙缺失有较多多余间隙的排牙法

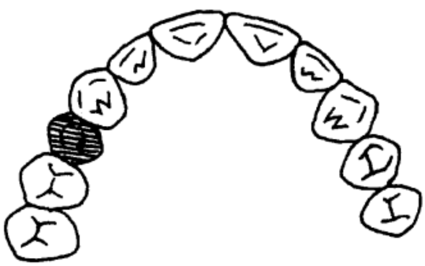


图 2-1-7-9　多个牙缺失有大量多余间隙的排牙法（多排一牙）

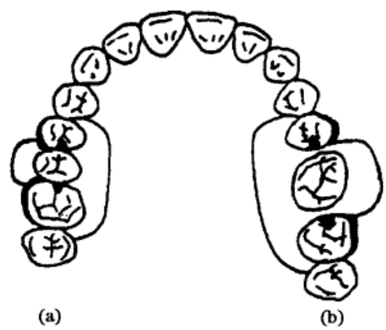


图 2-1-7-10　个别后牙缺失间隙异常的排牙法

可以考虑多排牙。

2. 人工牙形状选择　人工后牙由于位于牙弓后部，对美观影响不大，只要形状与相邻牙能协调一致即可。人工牙前牙选择时考虑的因素则较多，除了患者的性别、年龄和面型外，还要考虑患者的性格特征等因素。其原则仍是要与相邻真牙协调一致。

从患者性别考虑，男性选牙时要在人工牙上体现出一种“刚性”，以四周方正，唇面平直，近中切角较尖锐（尖牙牙尖应较明显）为宜（图 2-1-7-11a）；女性选牙时则要在人工牙上体现一种“柔性”，以卵圆形，唇面和近远中具有一定突度，近中切角圆钝，切缘略弯向下为宜（图 2-1-7-11b）。这样才能体现出男性和女性的性格特征。但是，若前牙为

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



(a) 男性



(b) 女性

图 2-1-7-11　前牙选择时的性别特征

个别缺失或间断多个前牙缺失时，一定要注意人工牙与邻牙的协调（图 2-1-7-12），这才是最主要的。

从患者的年龄考虑，由于随着年龄增长天然牙均有一定程度的生理性磨损，尤其是中年以后磨损更为明显（图 2-1-7-13）。所以人工前牙选择时一定要在人工牙上体现出患者的年龄特征。如果还有未拔除的前牙，可以根据余留前牙切缘和牙尖的磨损情况，在人工牙上作出适宜的反映。需要注意的是，这里患者的年龄指的是生理年龄，而不是患者的实际年龄。



图 2-1-7-12　间断前牙缺失时人工牙与斜面牙协调



图 2-1-7-13　人工牙选择时的年龄特征（老年人）

从患者的面型考虑，一般将患者的面型分为三大类，即方圆形、卵圆形和尖圆形。相应地，人工牙上中切牙也分为这三大类，所以在上中切牙选牙时，面型和牙型应相对应。这样，患者的面型和上中切牙的牙型才能协调一致，义齿才能达到较好效果。如果仅是一侧上中切牙缺失，人工牙上中切牙的选择则应以相邻上中切牙为主要参考指标（图 2-1-7-12）。

从患者的性格特征考虑，人工前牙的选择要能充分体现患者的性格特征。但要在义齿上体现患者性格的视觉特点，确实是相当难的，有人将患者性格分为四型，并设计出了相应的义齿形态。

（1）温柔娴静型：这种性格患者的义齿上前牙形态为切缘和唇面呈圆弧形状，无锐角和钝角，近远中面线条柔和，切缘微向内收缩，总体上具有“线曲角圆”的特点（图 2-1-7-14）。



图 2-1-7-14　温柔娴静型
（引自　孙少宣，1994）



图 2-1-7-15　折冲沙场型
（引自　孙少宣，1994）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）折冲沙场型：这种性格患者的义齿上前牙形态为方型形态，切缘平锐利，近远中角呈锐角或直角，唇面丰隆，牙颈到切缘有明显角度转折点，近远中面呈直线。总体上具有“线直角锐”的特点（图 2－1－7－15）。

（3）温文儒雅型：这种性格患者的义齿上前牙形态为切缘近远中角不太锐利，唇面丰隆又不太直，考虑时可由（1）型的男性化去设想（图 2－1－7－16）。



图 2－1－7－16　温文儒雅型

（引自　孙少宣，1994）



图 2－1－7－17　慈祥和蔼型

（引自　孙少宣，1994）

（4）慈祥和蔼型：这种性格患者义齿上前牙形态应表现出老年人安祥、端庄的特点和牙齿（随年龄增大的）的变化特征。可由（3）型选出人工牙，再将近远中面改为面式接触，牙颈部到近远中两边修成尖型，切端修成磨耗状态（图 2－1－7－17）。

上面这几型性格分类设计是针对多数上前牙缺失时的设计，如果少数上前牙缺失，仍应以邻牙作为主要参考虑指标，并可根据上述设计对余留真牙作适当调磨。

3. 人工牙颜色的选择　人工前牙和天然牙颜色的测试主要有目测法和仪器测试法。仪器测试法精确性高，但由于要借助一定的仪器测试，目前很少采用。目测法是根据孟塞尔颜色系列的顺序，制作出若干具有不同色相，明亮度和彩度等级的色卡，然后与牙齿进行比较，用目测确定某一牙齿的色相，明亮度和彩度。这种方法简单，容易掌握，但由于每个测试者的辨色能力有一定的差异，所以它具有一定的主观性。

前牙部分缺失时，人工牙的颜色是根据口内余牙来进行选择的。因此，了解天然牙冠颜色变化的规律，对于人工牙冠颜色的选择是有帮助的。

天然牙冠的颜色变化，总结起来有以下几点：①同一牙齿各部分颜色是不同的，牙冠中部的颜色最具代表性，切端和颈部颜色受周围影响较大。②人工牙的明亮度，同一牙齿中部最大，龈切端相近；不同牙齿以中切牙最大，其次是侧切牙，尖牙；女性大于男性；年轻人大于老年人（中年以后，亮度明显降低）；活髓牙大于死髓牙。③牙齿彩度，同一牙颈部最大，切端（因具透明性）最低；不同牙齿以尖牙最大，侧中切牙相近；年轻人小于老年人；女性低于男性，活髓牙低于死髓牙。④就色相言，同一牙切端中部偏黄，中切牙比侧切牙和尖牙更偏黄，上前牙偏黄，下切牙稍白；老年人牙齿色相变得更深红；女性比男性偏黄（也有人认为无差异）；死髓牙色相偏红黄。

前牙绝大部分或全部缺失时，这时除了参照口内余留的个别前牙、后牙进行颜色选择外，更主要的是根据前面所讲的天然牙颜色变化的规律以及病人的肤色，个人爱好等进行选择。一般来讲，对肤色较白，年轻人宜选用亮度较高，彩度较低，色相稍白的牙；而对老人，肤色较黄黑者，宜选用亮度较低，彩度较高，色相偏黄的牙。当然，患者的个人爱好有时会成为主要的参考指标。

临床上进行比色选择时，由于颜色的变化总是基于光的变化，所以选色时的光源最好采用全光谱灯，因为它能为牙色的匹配提供最好的光源，与室外的光照条件最接近。根据 Sorenser 的研究，现总结以下几点供临床选色比色时参考。

（1）为选色比色创造一个中性颜色的环境。如让病人去除口红及浓装，用中性色治疗巾

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

盖住病人较鲜艳的衣服等。

(2) 调整椅位，让病人的口腔与医生的眼睛在同一水平。

(3) 最好在备牙前，即医师的眼睛还未感到疲劳时为病人选色。

(4) 比色最好迅速进行，一般不超过 5s 钟。延长观察时间会使视网膜锥体细胞紧张而导致对彩度和明亮度的感受性降低。第一印象比较准确。

(5) 在做颜色评估时，凝视一下蓝色卡或中性治疗巾可以提高眼睛对牙齿颜色的敏感性。

(6) 用斜视或瞟的方法来观察判断明亮度。因为半闭眼减少进入眼睛的光线，可以使区别亮度的边缘杆状细胞活跃。

(7) 比色板有较重染色时应盖住，以免分散比色选色时的注意力。很快地扫视一遍比色板后，通过淘汰的方法确定出几个与天然牙颜色最接近的颜色卡。

(8) 在不同环境条件下选色：如不同光照角度、干燥与润湿、提高上唇与降低上唇等。

(9) 在不同光照条件下比色选色，可以确定其同色异谱性（指无全光谱灯源时）。

(10) 用尖牙作参考，因为尖牙具有牙齿主要颜色的最高彩度。

(11) 必须注意牙齿在牙列中的颜色变化。如下中切牙彩度往往比上中切牙低一级，尖牙的彩度常比中切牙高二级。

(12) 不能精确地选出某一天然牙颜色时，宁可选一个彩度稍低而明亮度稍高的颜色。

4. 人工牙排列对活动义齿美学性能的影响

人工前牙排列时原则上应以对侧同名牙作为主要参考依据，与邻牙协调。如缺牙较多时，则应注意中线与两中线（面中线、人中线）一致；覆盖和覆殆不宜过大，在前牙为反殆关系时也应尽可能排成正常殆或对刃殆关系；同时注意前牙应尽可能恢复上唇的丰满度。当缺牙间隙过宽或过窄需要在排牙期间作相应调整时，调整部位应尽可能靠后。

二、活动义齿基托的美学设计

活动义齿基托较小，且被口唇覆盖，对患者美观影响较小，因此它在义齿活动美容设计中的重要性不如人工牙那么重要。但作为一副高质量活动义齿，在美观方面提请必要的重视，仍然是非常必要的。活动义齿基托的美学设计，以下几方面内容是必须考虑的。

1. 义齿基托在不影响固位和支持的情况下，应尽可能缩小，可能的话最好不设计唇侧基托，以使义齿更加小巧玲珑（图 2－1－7－18）。

2. 义齿基托的转角应尽量圆缓，边缘线避免僵硬的线条，基托边缘横切面应是圆缓杵状（纺缍状），避免过锐的边缘。

3. 义齿基托磨光面应为凹斜面。基托较大，涉及多个牙时应在磨光面应形成根形态。

4. 义齿基托颜色应与周围组织协调一致，最好采用“仿生”基托树脂，这样基托与周围组织的颜色将会更加协调。

5. 基托与人工牙之间颈缘线的设计应与邻牙连续、协调。

三、活动义齿固位体的美学设计

从美学角度考虑，原则上活动义齿的固位体应设计在尖牙和双尖牙区，并尽可能设计在双尖牙上。如果双尖牙舌侧具有有利的固位倒凹，则可以不设计固位体，而利用基托弹性进入双尖牙的舌侧倒凹固位（图 2－1－7－19）。对于单个尖牙的缺失，固位体应设计在双尖

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

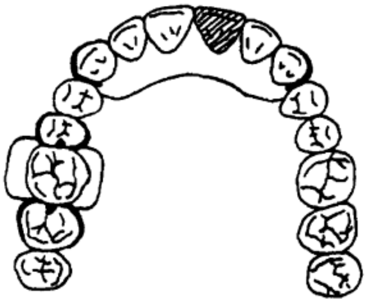


图 2-1-7-18　单个前后牙缺失时义齿基托设计

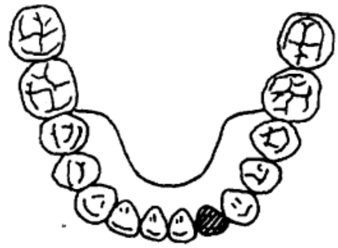


图 2-1-7-19　无卡环可摘局部义齿的设计



图 2-1-7-20　人工倒凹的形成

牙和磨牙上，尽量不要利用对侧牙和切牙固位，涉及尖牙的多个前牙缺失，由于受力较大，所以设计固位体是必须的，这时固位体设计不能过于靠后，而应通过第一、二双尖牙之间设计在第一双尖牙上。对于单个后牙缺失，固位体设计应尽量靠后，以不显露金属为目的，而对于涉及第一双尖牙的多个后牙缺失，尖牙上不设计固位体是不可能的，但从美观的角度去考虑，在尖牙上最好设计颊侧杆形卡环，由于尖牙颊侧经常缺乏有利的倒凹，所以这时可在尖牙颊侧设计用复合树脂或烤瓷薄片（用粘接剂粘上）形成有利倒凹（图 2-1-7-20），从而在尖牙上设计杆形卡环以有利于美观，未缺牙侧则可以在双尖牙或磨牙上设计隙卡以增强固位。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二章　全口义齿的修复设计原理

制作咀嚼效率高、面容恢复好、配戴舒适的全口义齿，是口腔修复科医师梦寐以求的事情。要制作一副精良的全口义齿，其设计是至关重要的。但是，根据什么原理进行设计？却并非每个修复科医师都非常明了，因为它涉及到动力学、静力学、材料学、美学和口腔局部解剖等诸方面的内容，没有一定的对这些基础知识的综合运用能力，是无法设计，当然也就无法制作出一副精良的义齿。

全口义齿要达到咀嚼效率高、面容恢复好和配戴舒适等方面的要求，必须使义齿的各个面的形态，各部分之间的比例关系协调一致，戴入口内后各部位在口内的位置关系（尤其是人工牙位置）准确，这样才能精确地与唇颊的肌肉活动相适应，从而保持义齿在功能活动中的固位和稳定，并合乎美学的基本原则。因此，将义齿各面以及人工牙的位置分别进行探讨，比较合乎口腔的实际情况。当然，为了使全口义齿更符合美学要求，我们也将对全口义齿的美学问题进行专题讨论。

一、全口义齿的咬合面

全口义齿的咬合面是义齿𬌗面与相对的天然牙𬌗面或另一义齿的𬌗面实际接触的部分。当上下牙咬合面接触时，在𬌗面间第二双尖牙和第一磨牙区，产生一种主要使上颌义齿向上向后，使下颌义齿向下向前的力量，才能使义齿在咬合时获得良好的稳定作用。如果咬合面合乎要求时，咀嚼力量能使义齿保持稳定，否则义齿将很容易松脱（图 2-2-0-1）。

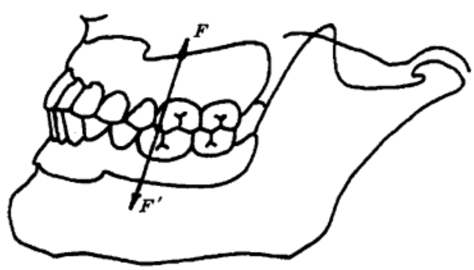


图 2-2-0-1　全口义齿保持稳定的咬合面

二、全口义齿的磨光面

全口义齿的磨光面是全口义齿上应当磨平抛光的部分，包括人工牙和基托的唇（颊）舌（腭）面。磨光面由一系列凹斜面所构成，舌肌、颊肌、口轮匝肌及颊部的其他肌肉可以通过这些斜面使义齿保持稳定。正确的磨光面的方向为：上颌腭侧磨光面应向下向内，上颌颊侧磨光面应向外向下；下颌颊侧光面应向外向上，下颌舌侧磨光面应向内向上（图 2-2-0-2）。磨光面的形态一方面使病人感到舒适，另一方面对全口义齿的稳定起着重要的作用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

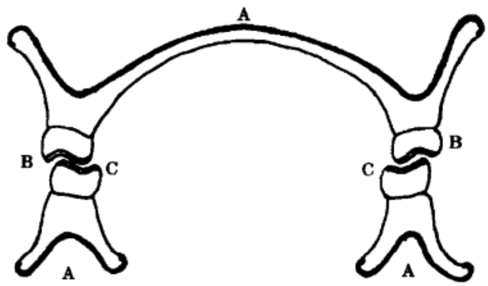


图 2-2-0-2　全口义齿各面模式图

A. 组织面（粗线）　B：磨光面（细线）　C：咬合面（双线）

三、全口义齿的组织面

全口义齿的组织面（印模面）包括全口义齿与牙槽粘膜及粘膜移行部相接触的部分。在上颌，还应包括上颌基托覆盖的上腭部分（图 2-2-0-2）。全口义齿组织面必须在均匀压力下与口腔粘膜接触，在其边缘应与口腔粘膜封闭良好，这样才能使基托与口腔粘膜之间通过吸附力和大气压力而牢固地连接在一起，形成义齿的固位和稳定的主要力量。

四、全口义齿人工牙的位置

全口义齿人工牙的位置是指全口义齿人工牙在牙槽嵴顶上的位置。由于人工牙的位置对义齿的舒适性、义齿的固位和稳定都有重要影响，因而必须予以重视。若人工牙过于偏向唇颊侧，则义齿会受到唇颊部肌肉的压力而不能保持稳定；若人工牙过于偏向舌侧，则轻者妨碍舌的活动，影响患者的咀嚼和发音；重者则由于舌的活动而影响义齿的固位和稳定。目前一般认为，人工牙应排列在真牙原来所在的位置，才不会影响唇颊舌的功能活动，从而有利于义齿的固位和稳定。

五、全口义齿的美学问题

全口义齿的美学总的来说比较复杂，但无论怎样，全口义齿的美学至少应包括两方面的问题，一是通过全口义齿的戴入恢复和改善患者的面容，二是全口义齿本身的美学问题，包括人工牙和基托的大小、颜色、形态、排列等方面的美学考虑。本章从第六节开始，将对这个问题进行比较全面的探讨。

第一节　全口义齿咬合面的设计

咬合面是上颌和下颌牙齿相互接触，发挥咀嚼功能作用的牙面。对于咬合面的问题，到目前为止，国内外学者已进行了大量研究，如纵𬌗曲线（包括司皮氏曲线、补偿曲线）、𬌗平面、横𬌗曲线以及下颌与下颌牙的三角形和球面学说，还有根据这些研究发展起来的平衡𬌗理论等，对临床上全口义齿的制作起了相当大的指导作用。

不可否认，平衡𬌗理论及其相应的特殊器械以及操作技术的出现，使修复科医师制作出很多精良的全口义齿。但是，越来越多的事实说明，即使遵循平衡𬌗理论，使用相应的特殊器械、按相关的操作技术制作的全口义齿，有时并不能获得必要的固位和稳定；而有时即使没有得到

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

平衡𬌗理论指导，没有采用相应的特殊器械，仍然制作出了不少成功的义齿。说明平衡𬌗理论固然重要，但并不是全口义齿制作的全部内容。全口义齿制作中还有我们不曾注意到的问题。

平衡𬌗理论告诉我们，全口义齿制作时，第一，应有尽可能多的牙在同一时间内保持接触；第二，当前牙切缘相对时，后牙也必须接触；第三，当一侧咀嚼时，另一侧也必须有少数牙尖接触。如果稍加留意，不难发现，平衡𬌗只说明了上下颌牙齿之间没有食物时，上下颌咬合保持稳定的规则；而上下颌之间有食物存在时，如何保持全口义齿的稳定？在修复学的理论中并没有提及。这就充分证明，全口义齿平衡𬌗理论对保持全口义齿的固位和稳定尽管是非常重要的，但却是不完整的。

应当明白的是，咬合面的主要作用是咀嚼食物，如果不能咀嚼食物，全口义齿存在的意义就会大打折扣。因此，了解上下颌之间有食物存在时，上下颌义齿如何固位和保持稳定，是非常重要的。毫无疑问，全口义齿咀嚼食物时，义齿基托与口腔组织之间的粘着力和大气压力，以及正常磨光面形态提供的由唇颊舌组织提供的固位力，在全口义齿咀嚼食物时全口义齿的固位和稳定中具有重要作用。但是如何设计合适的咬合面，使义齿咀嚼食物时保持稳定仍是非常重要的，尤其是那些牙槽嵴情况比较差的患者，设计合适的咬合面以提高义齿咀嚼食物时的稳定性更是具有重要意义。

一、咀嚼食物时全口义齿的受力分析

口腔咀嚼运动时，下颌不仅上下运动，同时也向前后及侧方运动。当上下牙有接触时，向上和向下的力成为稳定上下颌义齿的重要力量，而向前向后和向侧方的力量则会成为上下颌义齿稳定的干扰力量，所以必须加以消除。为此，我们有必要了解力的大小、方向和作用点，当上下牙接触时，分布于义齿各部的力量大小各不相同，如力量的分布错误，则会使义齿动摇，反之则稳定。至于力的方向，尽管义齿间力的方向各异，可向上向下，向前向后或向侧方，但在任何情况下，都必须使其中向上向下的力量成为主要力量，否则不利于义齿的稳定。而力的作用点或加力部位，对义齿稳定性的影响，我们可以通过下表及后面实验来确定。先看上颌，加力情况见表 2-2-1-1。

表 2-2-1-1　上颌义齿手压稳定试验情况

加力部位	义齿的反应
切牙	义齿后部变松
最后磨牙	义齿前方变松
第二双尖牙和第一磨牙	义齿稳定
中切牙、第二磨牙	义齿稳定
尖牙、第二磨牙	义齿稳定

从表中可以看出，单纯切牙区或最后磨牙区受力均不利于义齿的稳定，而第二双尖牙和第一磨牙区、中切牙和第二磨牙、尖牙和第二磨牙区受力时，则义齿都很稳定。不难看出，正常咀嚼或咬合时，咬合力不应单纯位于切牙区或磨牙区，但也不可能同时位于中切牙（或尖牙）和第二磨牙区，义齿的咬合力只应在每一侧的第二双尖牙和第一磨牙区，才有利于义齿的稳定（图 2-2-1-1）。

然后再来试验一下力的方向对义齿稳定性的影响。尽管前面提到在任何情况下都有必要使向上和向下的力量成为义齿的主要力量，但在总方向上这个向上或向下的力方向的变化仍

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

然会影响义齿的稳定。先用手指向上稍向内向前（大约该区牙槽嵴平分线的方向）压在上颌义齿单侧第二双尖牙和第一磨牙区，义齿有轻微向前滑动的现象；如果用力向上稍向内向后，这时义齿很稳定；如果用力垂直向上，义齿出现轻微的不稳定；如果向上用力的同时稍向外用力，则义齿出现较明显的不稳定现象（图 2－2－1－2）。

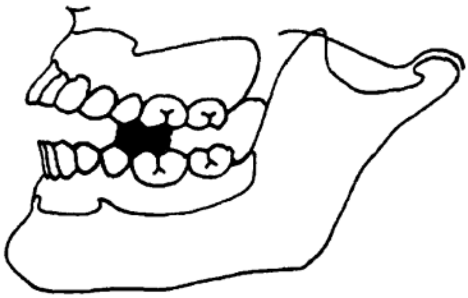


图 2－2－1－1　全口义齿稳定咬合食物的情况

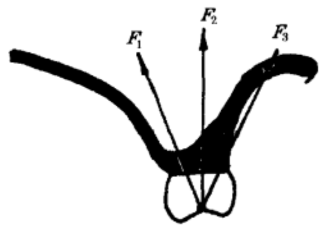


图 2－2－1－2　全口义齿单侧上颌牙受力情况

F_1：义齿稳定　F_2：义齿轻微不稳定　F_3：义齿明显不稳定

通过上面的分析不难看出，要使上颌义齿保持稳定，咬合力的主要着力点应在第二双尖牙和第一磨牙区，且力的方向应该向上并稍向内向后。

现在我们来看看下颌的情况。现在我们将手指分别压迫下颌义齿各区，下颌义齿出现的反应见表 2－2－1－2。

表 2－2－1－2　下颌义齿手压稳定试验情况

加力部位	义齿的反应
切牙区	义齿后部变松可翘起
最后磨牙区	义齿前部变松
第二双尖牙和第一磨牙	义齿稳定
中切牙、第二磨牙	义齿稳定
尖牙、第二磨牙	义齿稳定

从表中可以看出，与上颌义齿一样，单纯前牙区和磨牙区受力，义齿不稳定；而第二双尖牙和第一磨牙、中切牙和第二磨牙、尖牙和第二磨牙区受力，义齿很稳定。由于上颌第二双尖牙和第一磨牙区受到一向上向后内的力量时义齿很稳定，因此下颌第二双尖牙和第一磨牙区必须要受到一向下向前外的力量，试验证明此时下颌义齿也很稳定（图 2－2－1－3）。这样，上下颌就配合起来了。

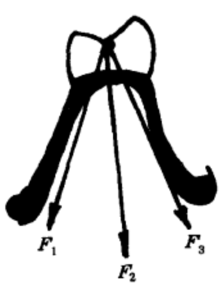


图 2－2－1－3　全口义齿单侧下颌牙受力情况

F_1、F_2、F_3：义齿均稳定



图 2－2－1－4　有利于义齿稳定的𬌗平面

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

综合上面的分析，我们不难得出制作全口义齿咬合面的规律，即上下颌义齿间的咬合力主要集中在上下颌的第二双尖牙和第一磨牙区，其作用力的方向应使上颌义齿向上向后向内受力，下颌义齿向下向前向外受力。要达到这样的效果，全口义齿𬌗平面应为前高后低位（图 2-2-1-4），排牙时应形成良好的纵𬌗曲线；同时，为了保证义齿上颌不受到向外的侧向力，排牙时在义齿双尖牙和磨牙区还应形成良好的横𬌗曲线，才能保证义齿咀嚼食物时的稳定（图 2-2-1-5）。



图 2-2-1-5　后牙横𬌗曲线

前面这些关于全口义齿咀嚼食物时的受力分析，为通过咬合力保持义齿的稳定提供了理论依据。可以说，这是保持全口义齿稳定的主要方法，在制作全口义齿过程中应予以充分注意。

二、平衡𬌗理论

平衡𬌗理论是上下颌义齿间没有食物或义齿咬破食物牙尖开始相互接触时保持义齿稳定的理论，它在全口义齿中的应用只是一种被动地保持义齿稳定的方法。修复科医师应牢固地树立这样的观念，即通过咬合力使义齿保持稳定的方法固然重要，被动地以平衡𬌗理论指导的义齿稳定方法同样不能忽视，因为它们是全口义齿咀嚼食物的不同阶段稳定义齿的方法。

平衡𬌗的理论，有关修复学教科书和专著中均有详细描述，这里不再重复。但为了相互比较，现选择其要点介绍如下。

平衡𬌗的概念指的是戴全口义齿的患者，在作正中、前伸和侧方𬌗运动时，上下颌相关的人工牙能同时保持均匀的多点接触的𬌗关系。其重要性在于：①加强了义齿的固位；②提高了咀嚼效率；③使𬌗力分布均匀，有利于支持组织的健康；④使压力不致于集中，从而避免义齿折断。

（一）前伸平衡𬌗

当下颌前伸至上下切牙相对，在滑回正中𬌗位过程中，前后都要有接触。按各牙接触的情况，前伸平衡𬌗包括三点接触、多点接触和完全接触的平衡𬌗。其中三点接触的平衡𬌗是上下前牙、两侧最后磨牙间各有一牙尖接触；多点接触平衡𬌗指的是接触点在三点以上（必须包括前述三点）的平衡𬌗；完全接触的平衡𬌗指的是前牙接触，后牙相对的牙尖都有接触的平衡𬌗（图 2-2-1-6）。

前伸平衡𬌗的五因素和十定律

五因素：

1. 髁导斜度　颌架（图 2-2-1-7）髁槽与水平面的交角。

2. 补偿曲线曲度　上颌尖牙顶和上后牙颊尖顶连接形成的凸向下的曲线称为补偿曲线，它与下颌司皮曲线一致。补偿曲线若简化为圆的一段截弧，则曲线的曲率半径（R）的倒数为该补偿曲线的曲度（如图 2-2-1-8）。

3. 定位平面斜度　上颌中切牙近中切角与双侧第二磨牙近中颊尖连线决定的平面称为

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

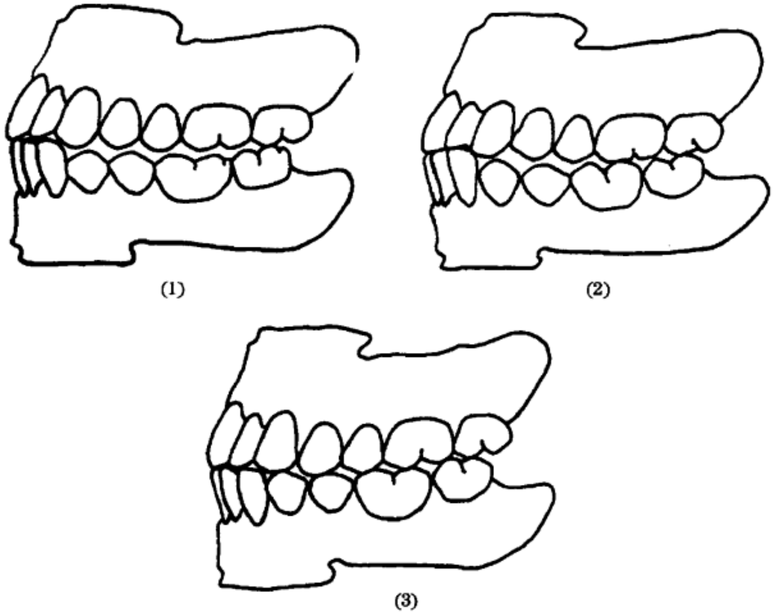


图 2-2-1-6　前伸𬌗平衡

(1) 三点平衡　(2) 多点平衡　(3) 完全平衡

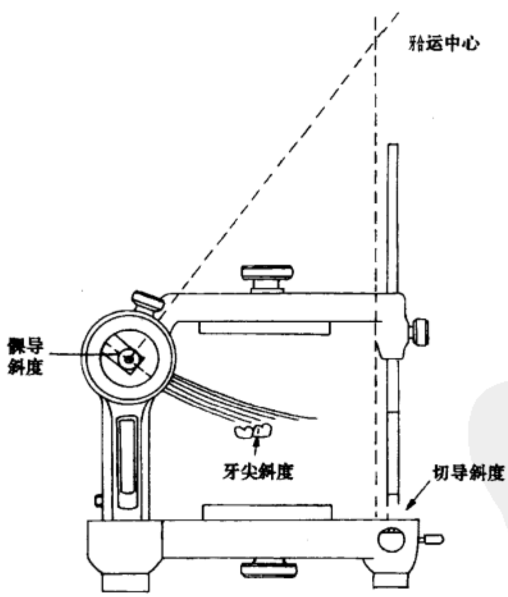


图 2-2-1-7　颌架

定位平面。此平面与水平面（眶耳平面）的交角为定位平面斜度（图 2-2-1-9）。

4. 切导斜度　颌架上切导盘的切导面与水平面的夹角（图 2-2-1-7）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

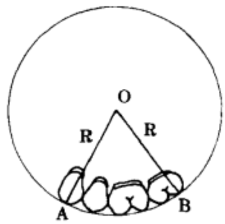


图 2-2-1-8　补偿曲线曲度（P）

$P=\frac{1}{R}$（R：曲率半径）

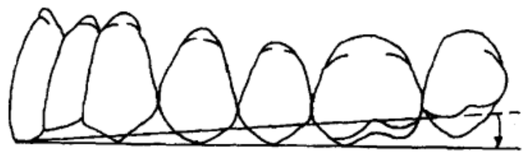


图 2-2-1-9　定位平面斜度

5. 牙尖高度或牙尖斜度　后牙牙尖顶至牙尖底的垂直距离为牙尖高度。而上后牙颊尖的远中斜面或下后牙颊尖的近中斜面与各自颊尖底的交角各为牙尖斜度，二者可以换用（图 2-2-1-10）。

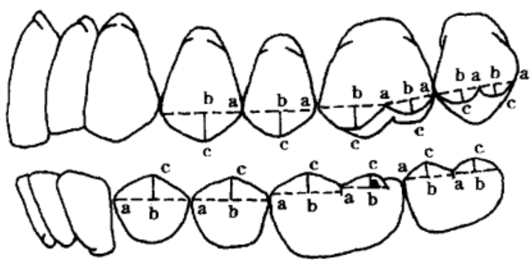


图 2-2-1-10　牙尖斜度（∠abc）和牙尖高度（bc）

十定律：

1. 髁导斜度增大，补偿曲线曲度也增大。
2. 髁导斜度增大，定位平面斜度也增大。
3. 髁导斜度增大，切导斜度减少。
4. 髁导斜度增大，牙尖高度也应增大（由前向后逐渐增大）。
5. 补偿曲线曲度增大，定位平面斜度减小。
6. 补偿曲线曲度增大，切导斜度也增大。
7. 补偿曲线曲度增大，牙尖高度减小（由前向后逐渐减小）。
8. 定位平面斜度增大，切导斜度也增大。
9. 定位平面斜度增大，牙尖高度减小。
10. 切导斜度增大，牙尖高度也增加（向前逐渐增大）。

由于十定律难以记忆，我们可以简化成前伸平衡殆十定律图表示（图 2-2-1-11）。

前伸平衡合的五因素中，髁导斜度是借助于前伸关系记录将患者的髁导斜度（患者所固有的）转移到颌架上形成的，修复过程中不能随意改变。而切导斜度是根据颌弓前部关系，根据髁导斜度和美观的需要确定的，亦不宜作过大的调整。定位平面可作一定的调整，但也不宜过大，否则会改变上下颌义齿的主要受力方向，影响咀嚼食物时咬合力的主要方向，影响稳定义齿的效果。因此，调整前伸平衡殆时，应以髁导斜度和切导斜度为基础，通过改变牙尖斜度（牙尖高度）、补偿曲线曲度等因素来达到前伸殆平衡。定位平面斜度当然也可以

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

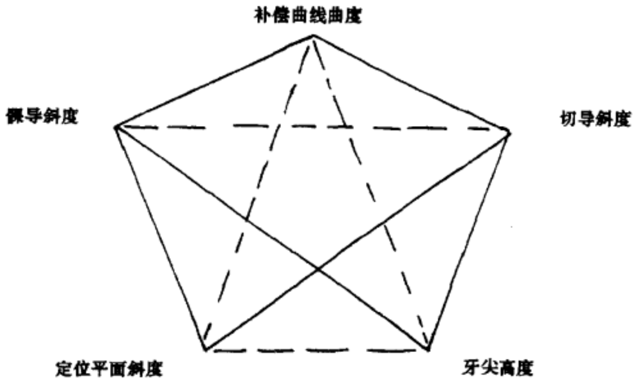


图 2-2-1-11　前伸平衡𬌗的五因素和十定律（实线为正相关，虚线为负相关）

作一些改变，但尽量不要作较大的调整。

（二）侧方平衡𬌗

指下颌向侧方滑动，由脱离正中𬌗到工作侧上下颌同名牙尖相对，平衡侧上下颌异名牙尖相对，然后又回到正中𬌗的咬合周期中，各后牙除第一双尖牙舌尖外都要求有一定程度的接触。但也有学者认为，后牙除第二磨牙必须遵守上述原则外，其他后牙平衡侧不一定都要有接触。据报道，这种情况也完全能达到平衡咀嚼效能。

侧方平衡𬌗要求平衡侧髁导斜面、上下颌异名牙尖的牙尖平衡斜面、工作侧牙尖工作斜面和切导斜面分别为同心圆的一段截弧（图 2-2-1-12），才能达到完全的侧方平衡𬌗。

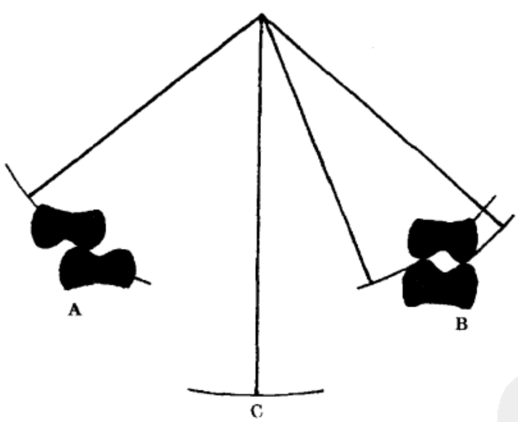


图 2-2-1-12　侧方平衡𬌗模式图

A：平衡侧　B：工作侧　C：切道斜面

通过前面的分析，可以得出咬合面设计时的主要原则如下：

1. 全口义齿的咬合面应当看作一个整体，在上下颌义齿间的咬合力应相对而言集中在第二双尖牙和第一磨牙区，且上颌义齿受到的咬合力应向上向后向内，下颌义齿受到的咬合力应向下向前向外。咬合面必须具备良好的横𬌗曲线和纵𬌗曲线，才能主动稳定义齿。

2. 平衡𬌗被动地稳定全口义齿的效果是肯定的。三点接触的前伸平衡𬌗和只有第二磨牙遵守的侧方平衡𬌗已能达到良好的效果。完善的前伸平衡𬌗和侧方平衡𬌗不但稳定义齿的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

效果好，而且其咀嚼效果更佳（工作侧多数牙尖同时咬穿食物）。

3. 一副精良的全口义齿应当既能主动稳定义齿，同时又能被动地防止义齿不稳定的倾向，这两条原则不可偏废，因为二者稳定义齿的作用实际上是发生咬合周期的不同阶段。

第二节　全口义齿磨光面的设计

全口义齿的磨光面是义齿表面全部可以磨光的部分，它包括基托和人工牙的唇（颊）舌（腭）面。磨光面与唇颊舌直接接触，其形态和外形对义齿的稳定有着不可低估的作用，尤其是当牙槽嵴吸收比较严重时，情况更是如此。

唇颊舌在义齿磨光面上活动时，不断地改变着自己的形态，才会有利于义齿的稳定。磨光面有一系列斜面，每一斜面都应和与其接触的肌肉形成一定的角度，使这些肌肉活动时产生的压力，有利于义齿固位，而不是使义齿脱位。为了说明这个问题，比较一下无牙颌和有牙颌口腔冠状切面（图 2－2－2－1）。从图中可以看出，天然牙缺失后，颊部内陷，舌体变扁变平，舌颊接触。所设计的全口义齿，磨光面必须与颊舌肌形态相适应，才会有利于义齿的稳定。这种磨光面设计的优点，在图 2－2－2－2 中可以一目了然。这里需要注意的是人工牙的位置，应在舌颊（唇）的压力平衡点上。这一点在不同的患者是各不相同的，并非固定不变（详见本章第五节）。

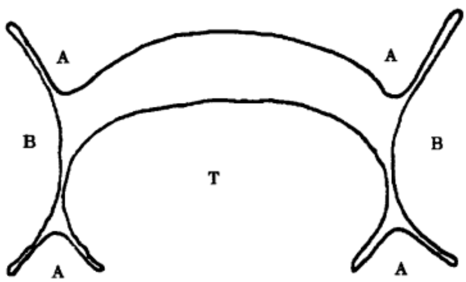


图 2－2－2－1　无牙颌口腔冠状切面

A：牙槽嵴　B：颊　T：舌

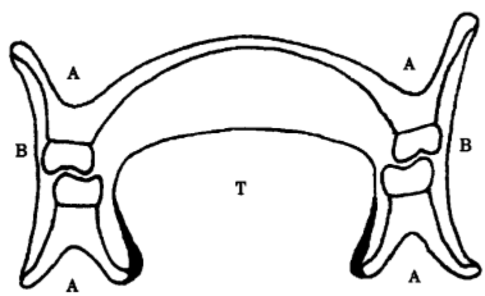


图 2－2－2－2　全口义齿磨光面形态

为了更好地理解图 2－2－2－2 的设计，先来看看当一块易于滑脱的食物置于上下颌后牙之间，进行咬合时，唇颊的反应。如图 2－2－2－3，食物 A 位于上下颌后牙之间，显然此时若无颊舌的帮助，食物很难固定在上下颌牙之间。当颊肌推食物向内时，它同时加于上颌义齿上的力量的方向是向上向内；而加于下颌义齿的力量是向下向内。同时，舌在内侧推食物向外时，对上下颌义齿也会有作用力，作用于上颌义齿的力的方向向外向上，作用于下颌的力方向是向外向下。这样，颊舌向内和向外的推力彼此抵消，只剩下向上和向下的力量稳定上下颌义齿。

如果上下颌义齿磨光面形态不当（图 2－2－2－4），颊肌、舌肌对上下颌义齿的固定作用丧失，则下颌义齿不易稳定，因为颊肌对下颌义齿的稳定作用消失，而舌又位于下颌义齿之下，舌的每一次活动，都会使下颌义齿被抬起。此时，尽管颊对上颌义齿的固位作用消失，但由于上颌义齿对舌来说，仍然是一个基本正确的形态，且上颌义齿基托形成的吸附力和大气压力比下颌大得多，因而上颌义齿一般来说还比较容易保持稳定。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

有人认为，如图 2－2－2－3 制作的义齿，颊肌将难于忍受，上颌基托必须修改成基托边缘稍短且较薄。但不管怎样，上颌义齿基托的颊侧必须向外向下，这一点是不能改变的（图 2－2－2－5）。如图 2－2－2－3，接着看义齿咬食物的情况。当食物被咬成两半以后，一半落于颊沟内，一半落在舌面上。当外面一半还存留在颊沟时，落在舌面上的一半又被舌推回到上下颌牙骀面间进一步咬碎。为了使这一动作能顺利进行，尽管颊沟中还有另一半食物存留，颊肌仍能对抗舌之压力，咬碎后新的食物再进入颊沟位置。在这个过程中，颊肌收缩与舌一起将另一半食物固定于上下颌牙之间时，在磨牙和前磨牙以及尖牙颊侧的颊沟并不变浅，而是在颊肌的主体下方形成了一个囊袋，这个囊袋能装满食物而不妨碍颊肌的活动（图 2－2－2－6），下颌义齿磨牙区基托的颊侧伸展部位，即占据这个囊袋的一部分。开始时病人可能感到义齿的存在，但病人一般均能在短期内逐渐适应。所以下颌义齿颊侧基托在磨牙、双尖牙和尖牙区的基托可有较大伸展。为了进一步说明义齿唇颊舌各部基托伸展与退缩的理由，说明上下牙弓在各部的宽窄等情况，下面再来分析一下唇颊部的肌肉情况。

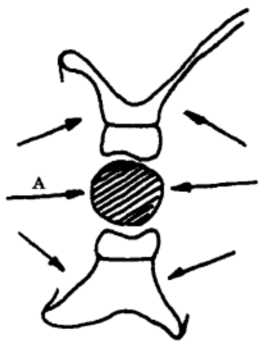


图 2－2－2－3　磨光面正常的义齿咬不易固定食物时义齿受力情况

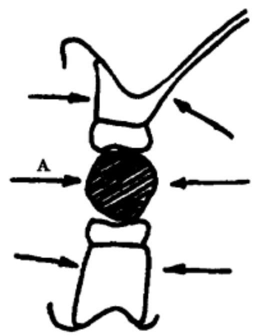


图 2－2－2－4　磨光面不正常的义齿咬不易固定食物时义齿受力情况

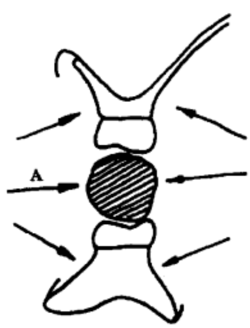


图 2－2－2－5　上颌义齿颊侧翼缘变薄时咬不易固定食物时的受力情况



图 2－2－2－6　磨光面正常的义齿咬碎食物时颊舌的位置

唇颊部肌肉的主要特征是在口角部有八个肌束从各方汇聚，在口角稍外侧形成一个“轴心点”，其中颊肌和口轮匝肌最为重要，二肌的作用彼此对抗（图 2－2－2－7）。颊肌上组起于上颌骨并与磨牙平行；中组起于翼下颌缝水平向前，下组起于下颌骨外侧并与下磨牙平

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

行，三组肌肉水平向前汇集到“轴心”，上下组在轴心处彼此交叉，上组纤维交叉进入口轮匝肌下部；下组纤维交叉进入口轮匝肌上部。口轮匝肌是一个椭圆形肌环，起于两侧的“轴心”，形成上下唇。当口轮匝肌或颊肌收缩时，轴心处的“X”形肌（犬齿肌、颧骨肌、三角肌组成）也收缩并将“轴心”固定。X形肌的这种固定作用有很大的优越性，它能将“轴心”在各个方向中的任何一点固定起来。由于颊肌两端均为固定形式，当它收缩时，其中部有如肩关节固定时，肱二头肌收缩在上臂形成的肌肉突起一样，向内侧与磨牙颊面接触。而在张口时，则突于上下磨牙、前磨牙之间，与舌一起稳定食物。

“X”形肌是由颧骨肌、犬齿肌、三角肌组成的（图2－2－2－7），沿颧骨肌的方向是三角肌的前份，它们在面部形成一直线。在面部用线连于颧颏之间，则“轴心”位于口角正后方的此线上；在面部的另一侧也同样有这样一条肌线，该二肌恰好构成一“V”形狭带（图2－2－2－8）。构成“V”形狭带的原因，是由于二颧骨肌起于相隔很远的二侧颧骨，二侧三角肌前份又毗邻共同止于颏部。因此，假如下颌义齿在前磨牙区过宽，将受到“V”形狭带的挤压而被掀起，这对下颌义齿的稳定是非常不利的（图2－2－2－9）。而对于上颌来说，则情况恰好相反，假如上颌义齿前磨牙区做得较宽，则狭窄带“轴心”处的力量将在上颌前磨牙区颊尖之下向内挤压，使上颌义齿不致掉下来，从而有利于上颌义齿的稳定（图2－2－2－9）。这种固位效果可通过一个实验来证实，让病人戴着义齿突然说“噢”，此时上颌义齿后缘因空气进入使义齿下落，但由于“轴心”固定作用，义齿实际上并不掉下。

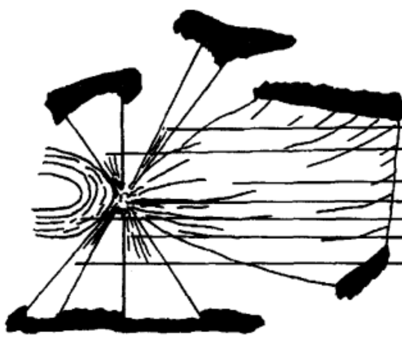


图2－2－2－7　口角“轴心”的肌肉构成

（引自　刘鸿益，1985）

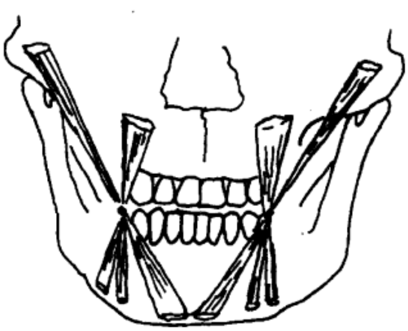


图2－2－2－8　口角“V”形狭带示意图

（引自　刘鸿益，1985）



图2－2－2－9　“V”形狭带对全口义齿固位的作用

（引自　刘鸿益，1985）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

为了实现前磨牙区上颌宽，下颌窄的目的，常常使下颌第一双尖牙的颊尖和上颌双尖牙的腭侧牙尖接触。临床上可用有明显舌隆突的尖牙代替下颌第一双尖牙，也可以在下颌第一前磨牙向内排牙后磨去舌侧牙尖。这种方法适合于所有要将下颌前磨牙排向舌侧过多的情况。应当牢记，上下颌义齿咬合力的主要区域（咬合中心）应在第二双尖牙和第一磨牙区，该区牙齿必须紧密接触。这种方法的另一个好处是，咬合时咬合力能直接通过腭侧牙尖而传导至牙槽上或牙槽腭侧，防止出现使义齿倾斜的不利杠杆作用。

由于颊肌和口轮匝肌在全口义齿修复中的作用非常大，因此我们有必要对两肌的作用情况作进一步说明。下面先来看看颊肌的情况。

颊肌分为上中下三组肌纤维，咬合时和舌一起将食物固定于上下牙之间的是中纤维，因而控制义齿颊侧翼缘，使义齿稳定的亦必然是中纤维。颊肌的下纤维（向外向前，并非直接向前）形成收集食物的囊袋，也称颊囊。当准备吞咽时，下纤维将食物带向后方。食物需进一步咀嚼时，下纤维将食物带向内侧，并由中纤维和舌固定在上下牙之间。颊肌的上纤维和下纤维一样都向前形成一个较大的松弛区，但并不容纳食物。这样，在颊肌上下方和牙槽嵴相对的部位都有一松弛区域，尤其是下方颊囊处，完全可以容纳全口义齿基托的边缘。但在上颌磨牙区，由于颊肌附丽于翼钩，非常接近上颌结节，故不能将翼缘加大，仅能期待一向外向下的斜面。此时，可将第二磨牙去除（不排）或将该牙颊舌径缩窄一些，即可达到利用颊肌帮助义齿固位的目的。

制作下颌义齿缘翼时，只要知道了颊囊的存在，下颌义齿翼缘伸展的问题就迎刃而解了。注意颊囊的位置在下颌骨上方，颊肌中纤维下方，咀嚼肌前缘，颊系带之后的松弛区域。这一区域完全可以充分容纳下颌义齿颊侧翼缘，临床上经常出现的翼缘伸展过度，多是翼缘做得过于靠近前磨牙区紧贴颊系带或位于颊系带之上的缘故。位于前磨牙区的“轴心”对颊囊起关闭作用，如果“轴心”不能关闭，咀嚼时，食物会向前方从口角溢出，这时，只要将上颌前牙区的牙弓加宽即可。

现在再来看口轮匝肌。该肌在唇红下具有一纤细的边缘部分，然后还有一个坚强的周围部分。前者环绕后者，于口角处交叉成唇红外翻缘。这一特点的意义在于口轮匝肌施于义齿的压力仍在其周围部分，如果前牙颈部稍向后倾斜，形成一沟以适应该肌的周围部分（图 2-2-2-10），则前牙之切缘几乎可以任何角度倾斜向前安置；如因美观而不愿意使下前牙倾斜时，则可不作此沟，对上下颌义齿的稳定性影响不大。



图 2-2-2-10　唇侧基托固位沟（箭头所示）

对于上颌义齿的唇侧，需要注意美观问题，但对下颌义齿唇侧来说，美观并不显得那么重要，但是下前牙绝不能向前置于下唇之上。如果不是特别需要，将下前牙稍向后退是有其一定优越性的。当原牙咬合后缩时，使下切牙保留比较后退的位置更为重要，否则将妨碍下唇的活动而使义齿极不稳定；反之，若原牙前突，口轮匝肌便会对义齿有所妨碍，而此时若不将假牙按原牙的倾斜度安置，舌的活动将受到影响，成为义齿不舒适、不稳定的根源。

前面谈到的是上下颌义齿颊侧磨光面的设计问题，现总结如下：

1. 上颌全口义齿颊侧磨光面应向外向下，唇侧磨光面应向前向下，必要时可在前牙颈部作一浅沟，这样可充分利用颊肌和口轮匝肌来协助上颌固位。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 下颌全口义齿颊侧磨光应向外向上，唇侧磨光面应向前向上，必要时可在前牙颈部形成浅沟以利于下颌义齿利用颊肌和口轮匝肌固位。下颌义齿翼缘在颊囊位置可尽量伸展，这对下颌义齿的固位很有利。

3. 上颌前磨牙区牙弓应较宽，下颌前磨牙区牙弓应较窄，这样可利用口角"轴心"处的力量来帮助上下颌义齿固位。注意，这点对于全口义齿动态稳定的重要性可能比任何稳定义齿的措施都大。

再看全口义齿舌腭侧磨光面的正确形态。对于上颌全口义齿来说，要使舌头推全口义齿向上，当然要求腭侧基托磨光面向内向下，这一点在临床工作中对任何修复医师来说都不成问题。需要注意的是，义齿腭面完成后对病人发音的影响。一般由基托所致的发音不清多是由于基托（前腭部）过于光滑，舌定位不好造成的，这种情况可在该处形成腭皱形态或添加少量蜡利于舌定位即可改正。当然，临床上更多的是切牙、双尖牙和磨牙排列位置不当影响患者的发音，这个问题将在本章第五节中讨论。

对于下颌义齿的舌侧形态，讨论起来要比上颌复杂得多，但我们必须坚持的原则是下颌义齿舌侧面应当是绝对向上向内。若病人能忍受，义齿舌侧翼缘应伸到不太灵活的舌根之下，这对于下颌义齿的稳定具有极大的价值，为了说明这个问题，让我们先来看看下颌舌侧的解剖结构。当病人张口肌肉松弛时，将舌外伸于一侧，此时在舌与颌骨之间出现一个经常存在着的囊袋，其后界为粘膜皱褶，咽门的前弓经过该部向下弯到舌根，这就是所谓的"舌囊"。由于该囊四周均为活动的肌肉，同时义齿舌侧翼缘又必须伸入其中，且不能妨碍这些肌肉的活动，因此有必要对这一部分仔细探讨。观察该部的特征，最令人信服的方法是站在病人右侧，面对口腔，将小指伸入右侧舌囊内，让病人在完全松弛的状态下将口闭上，此时手指端可以感到在颌舌骨嵴处有一个有弹性的肌肉膜，同时还可以察觉到舌根部不断将手指向下压。若病人此刻将舌退回则此弹性肌肉场面应立即消失，并可以很清楚地扪到颌舌骨嵴，但舌的这个位置只有在打呵欠时才出现。其次，当手指尚未取出时，让病人作吞咽动作，则刚才消失的肌肉块又重新出现。这种手指在舌囊中能被舌根部不断向下压迫的事实，充分说明了义齿的舌后伸展按图 2-2-2-11a 的办法去处理，才是十分合理的措施。为了不影响颌舌骨肌的活动，基托绝不能靠近骨面，特别是吞咽时这种影响更明显，但也不能过于伸向舌下，以免对舌产生激惹，引起病人恶心。

由于该部解剖很复杂，当病人吞咽时，如放一手指于舌囊时，手指尖即正对上缩肌之中份，该肌由颌骨环绕到舌根形成舌囊之后壁，往下将该肌分开，即为茎舌肌，此肌也有一部分参与上缩肌之舌束以加强后者的力量。同时，腭舌肌则在指尖之上方降到舌，形成咽前弓和咽后壁的顶。在舌囊外侧正对颌舌骨嵴处，手指恰恰压在上缩肌舌束及颌舌骨肌的起始端，此二肌形成囊的外侧壁，当吞咽时手指可以感受到它们的收缩。囊的内侧后上方为舌的上纵肌，并有腭舌肌参与其中。紧靠上纵肌下方为腭舌肌与上缩肌的混合止端，再往下是茎舌肌之止端，最后为舌骨舌肌，这些肌肉的表面为口底粘膜。

下颌义齿舌面形态，无论从机械力学（图 2-2-2-11b）或是解剖学的观点来分析，都能达到令人满意的效果。

从机械学角度来稳定义齿，舌面应当向内向上。假如义齿基托作了足够的伸长并转入舌下，舌后角就易于满足这种要求，同时在解剖学上的要求也是这样。从该处的解剖特点来看，义齿的基托向后方伸张是可能的，但在覆盖颌舌骨肌与咽上缩肌起始端时，不应对肌肉的活动有所妨碍，而且在伸入舌下后，其后缘应卷曲而微向前，这样对上述肌肉之活动始无

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

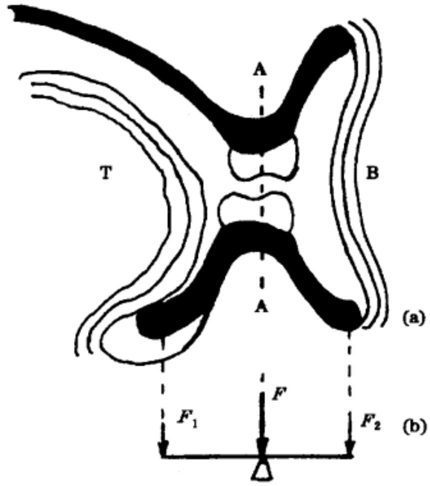


图 2－2－2－11　下颌义齿舌侧翼缘伸展情况

妨碍。

舌囊往前，即前磨牙区为舌下腺，义齿下缘置于该部的粘膜转折处。但义齿下缘的深度是由舌抬高或伸出时粘膜转折处的位置所决定的。当义齿翼缘深部确定以后，许多病例的义齿下缘基托在该处可适当加厚，甚至向舌底伸张少许使这成一斜面，让舌前 1/3 置于其上，这样，基托前磨牙部位就会超悬于舌。但再往前到切牙舌侧的基托处，绝不能加厚，因颏舌肌即止于此。如加厚则容易妨碍舌的活动而影响发音和咀嚼。另外，在第一磨牙处的边缘也不能加厚，因舌最大的中 1/3 即在此处。

通过上面的分析讨论，制作全口义齿舌腭侧磨光面时，必须遵循以下原则：

1. 上颌腭侧磨光面应向内向下，但要注意不要影响义齿戴入后病人的发音。

2. 下颌舌侧磨光面必须坚持向内向上，并成一个凹斜面，尽可能伸入舌下的舌囊中。基托边缘在尖牙和前磨牙处应适当加厚，但往后基托逐渐变薄加深，往前基托应逐渐变薄变浅。

第三节　全口义齿组织面的设计

义齿的组织面（印模面）是指义齿与牙槽嵴及粘膜移行部相接触的部分，在上颌还包括上腭部分。组织面通过吸附力和大气压力使义齿固位。因此制作组织面应达到下面两个目的：①印模面必须在均匀的压力下与组织紧密接触；②印模面的边缘形成良好的封闭。只有这样，义齿才能获得最大限度的吸附力和大气压力。

吸附力是物体表面接触时分子之间的吸引力，该力在一定的条件下，能使两个物体粘在一起。吸附力包括附着力和内聚力，附着力是不同分子之间的吸引力，内聚力是同种分子之间的吸引力。全口义齿基托组织面和粘膜紧密贴合，其间有一薄层唾液，唾液与基托及粘膜之间产生附着力，唾液自身分子之间产生内聚力（粘着力），使全口义齿获得固位（图 2－2－3－1）。吸附力的大小与组织面和粘膜接触的紧密程度、接触面积的大小呈正变关系。同时，吸附力和唾液的质和量也有关系，唾液的粘稠度越高、流动性越小、吸附力越强，义齿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

固位越好；反之则降低吸附力，减低义齿的固位作用。但必须指出的是，若唾液过于粘稠，不易压缩成一薄膜时反而降低义齿的固位。唾液分泌过少，患者口腔干燥时，义齿固位困难，并且口腔组织易受刺激产生疼痛和炎症。



图 2-2-3-1　吸附力的组成模式图

大气压力是当两个物体接触面之间产生负压，周围的空气不能进入时，外界的大气对两个物体的外表面产生的压力。该压力使两个物体紧压在一起不易分开，只有在使用一定的方法或力量破坏负压之后，才能使二物体分开。同理，全口义齿基托与支持组织紧密贴合，而基托边缘又与组织有活瓣样接触（图 2-2-3-2），因而在基托与组织之间形成负压，在大气压力的作用下，基托和组织密贴，使义齿获得固位。但是，由于基托与组织面之间的唾液中常含有 7.99kPa（60mmHg）的气压，因而基托受到的大气压力比当地的大气压力要低，据测定一般为每平方厘米有 0.98kg。总之，基托覆盖的面积愈大，基托与组织之间接触愈紧密，基托的边缘封闭愈好，则大气压力的作用愈强。

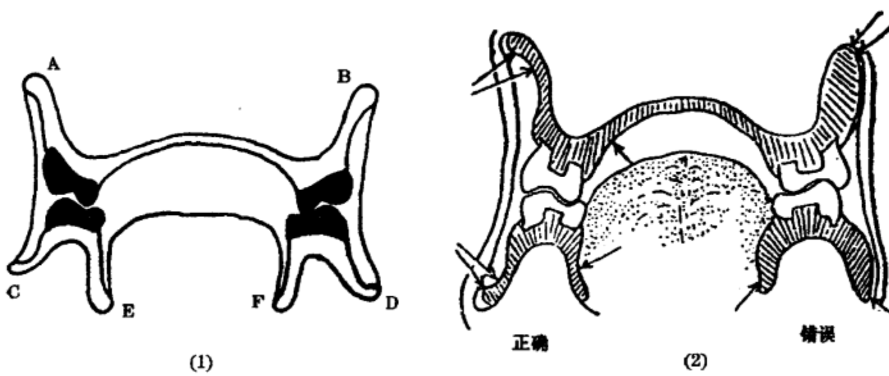


图 2-2-3-2　基托边缘与组织的活瓣梯结构（A，B，C，D，E，F）

除了吸附力和大气压力外，还需指出的是，如果要使全口义齿脱位，必须使义齿基托和粘膜之间的唾液分成两层；将唾液分成两层，必须使空气进入基托和粘膜之间，基托和粘膜表面之间防止空气进入，要靠唾液内部分子之间的相互吸引力，使外层分子受到内层分子的吸引力，产生向液体内部的趋势，而使表面形成半月形的液体表面，这是由于表面张力所造成的。当两个物体表面之间的间隙愈小，所形成的半月形液体表面愈完全，表面张力就越大，也就越利于义齿的固位。反之若间隙较宽，半月形液体表面被牵引，

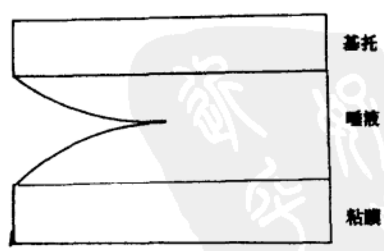


图 2-2-3-3　克服表面张力分开基托和粘膜模式图

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

当表面张力不能维持两个表面接触或半月形液体表面破裂时，空气就会进入到基托的组织面和组织之间（图 2-2-3-3）。

为了使大气压力、附着力和表面张力达到稳定义齿的要求，设计义齿时应考虑到下列情况：

（1）为了使义齿与组织有密切的接触，能排除二者之间的空气和唾液，义齿对覆盖的组织应有均匀的压力。

（2）义齿所覆盖的组织面尽可能加大。

（3）防止空气由义齿边缘进入组织面。

（4）唾液不能过稀或过于粘稠。

（5）牙槽嵴必须有足够高度。

（6）唾液的表面张力要大。

为了使义齿覆盖的组织面有均匀的压力，可用印模膏取模，采取缓冲硬区或加高印模上的软区再取模；也可以在工作模型上的硬区外进行加高缓冲，这几种方法均能收到较好的效果。

加大义齿所覆盖的组织面还得有一个先决条件，那就是不能妨碍唇颊舌的活动，否则加大基托面积所获得的一点固位力不但会因为唇颊舌的活动而丧失，而且还会对整个义齿的固位构成影响。

谈到边缘封闭，一般是让义齿边缘止于唇颊舌沟的粘膜转折处，不妨碍唇颊舌的活动为度，但有两个地方需要提请注意，一是上颌义齿的后缘，也就是我们常说的后提区，取得其良好的封闭通常的办法是在模型后提区作一深 1mm～1.5mm 的切迹，然后沿此切迹向前约 5mm 的范围内将石膏模型轻轻刮去一层，愈向前刮除愈少，使其与上腭的粘膜面移行；另一种方法是在上颌印模取好后，在后提再用条形印模膏置此处烤软，待其快硬固时，放入口内就位加压，硬固后取出。至于义齿后缘的止端，以前认为其后以腭小凹为界，但目前认为应在腭小凹后 2mm～4mm 处。二是如何处理与附丽肌肉的关系，在上颌，将义齿的基托边缘在不妨碍肌肉的活动的原则下，向上伸于粘膜移行部分，可以得到活瓣样的封闭，防止空气进入印模面之下，否则义齿不能稳定。在下颌，不得已时则对此可能有所违背，否则基托就会做得很窄。例如基托边缘侵犯到茎突舌肌，或在切牙部的下门齿肌，以及形成颊系带的下唇方肌等都将使义齿的稳定遭到失败。在磨牙区的颊侧，虽然颊肌下纤维的方向是向外和向前下方，但加大的义齿颊侧翼缘伸张部并不至于影响到它的起始处；在磨牙区的舌侧，义齿的基托必须按前面所指出的原则，覆盖上缩肌的舌束和颌舌骨肌的止端处，在印模时必须使这些肌肉能在平均大小的张力下正确收缩，由此而决定舌后伸张的“安置状态。”这个“安置状态”一般在病人吞咽或在舌略伸出到唇边的活动中都可以实现，因此我们可以用闭口法取印模，用吞咽法来决定舌后伸张部的“安置状态”。

为保持牙槽嵴的高度，有条件时应做覆盖义齿，这样牙槽嵴吸收的机会就大大减少。外科医生在拔牙时切除牙槽骨，以及为修复的方便轻易决定拔牙的做法，并非经常都是恰当的。术后拆除缝线，牙龈愈合平整，看起来是令人满意，但必须了解一个显著健康的齿槽嵴和一个明显吸收的齿槽突相比，对义齿固位作用是大不一样的。不过也不能一概而论，对一些影响修复，导致修复后疼痛的骨尖骨嵴还是应当将其去除，只不过切除的适应证应严格掌握。

唾液的质和量就目前的技术水平来说，尚无法改变其性质、流量和物理性状。但有条件

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

时，可采用义齿固位剂帮助义齿固位。由于义齿固位剂价格较贵且用量较大，所以并不是每个患者都能接受。

为了达到以上关于印模面的要求，目前采用的取模方法较多，主要有两类，一类是一次印模法，即在患者口内一次完成印模的方法；另一类是二次印模法，又称双重印模法，是经过在患者口中制取两次印模后完成工作印模的方法，这类方法又包括：印模膏个别托盘法、室温固化树脂个别托盘法以及旧义齿个别托盘法，目前国内应用较多的是两次印模法，其中尤以印模膏个别托盘法应用最为广泛，这在各类教科书中已有较多的介绍。

第四节　基托的边缘和伸展设计

在前面两节中已经提到过基托的边缘封闭和基托边缘伸展方面的问题，但都没有深入进行讨论。由于基托边缘封闭和伸展在全口义齿修复后的固位和稳定中又非常重要，因此本节将对这两个问题详加讨论。

为了便于理解，将以无牙颌的解剖和有关标志点为基础，分析基托在该区的伸展和边缘封闭情况。

一、口腔前庭（oral vestibule）

口腔前庭是位于牙槽嵴和唇颊粘膜之间的潜在间隙。其表面为粘膜，粘膜下面为疏松结缔组织。基托在这里应作适当伸展，才能保证义齿的边缘封闭（图 2－2－4－1）。但伸展又不能过多，否则会压迫粘膜造成炎症。同时，由于口腔前庭粘膜下（指沟底）常有唇颊部的肌肉附丽，基托伸展过多还会影响义齿的固位。

1. 唇系带（labial frenum）　唇系带位于口腔前庭内原中切牙之间向唇侧的延长线上，为扇形或线形粘膜皱襞，是口轮匝肌在颌骨上的附着处。唇系带包括上唇系带和下唇系带，下唇系带不如上唇系带明显。无论在上唇还是下唇，唇系带都随着唇肌的运动而有较大的活动范围。因此，全口义齿基托在此处不能伸展，而必须形成相应的切迹，以免妨碍系带活动，影响全口义齿的固位。

2. 颊系带（buccal frenum）　颊系带位于口腔前庭相当于双尖牙根部位置，为类似唇系带的粘膜皱襞，为口角肌附着处，其动度比唇系带小。全口义齿基托在此处应形成相应切迹，理由同前。颊系带将口腔前庭分为两部分，颊系带往前与唇系带之间的部分称为前弓区，往后称为后弓区。基托在前弓区可作充分伸展，尤其是上颌前弓区。该处对上颌义齿固位具有重要意义。

3. 颧突（zygomatic process）　位于上颌后弓区内相当于左右上颌第一磨牙的根部，该区骨质突起，粘膜较薄，不能经受较大压力。义齿基托边缘和组织面都应缓冲，否则可能产生压痛，或形成支点影响义齿的稳定。

4. 上颌结节（maxillary tuberosity）　是上颌牙槽嵴两侧远端的圆形骨突，表面有粘膜覆盖，颊侧多有明显倒凹，与颊粘膜之间形成颊间隙。全口义齿基托在此处应覆盖上颌结节的颊面，但两侧同时有倒凹时，应先进行牙槽骨修整术去除一侧倒凹，以免影响义齿就位。

5. 颊侧翼缘区（buccal flange area）　也称颊棚区，本书称为颊囊（见本章第二节），位于下颌后弓区的前 2/3，其前界为下颊系带，后界为咀嚼肌下段前缘之前，全口义齿基托在此区应尽量伸展，以利于义齿固位，同时该区还可以帮助承担较大的咬合力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

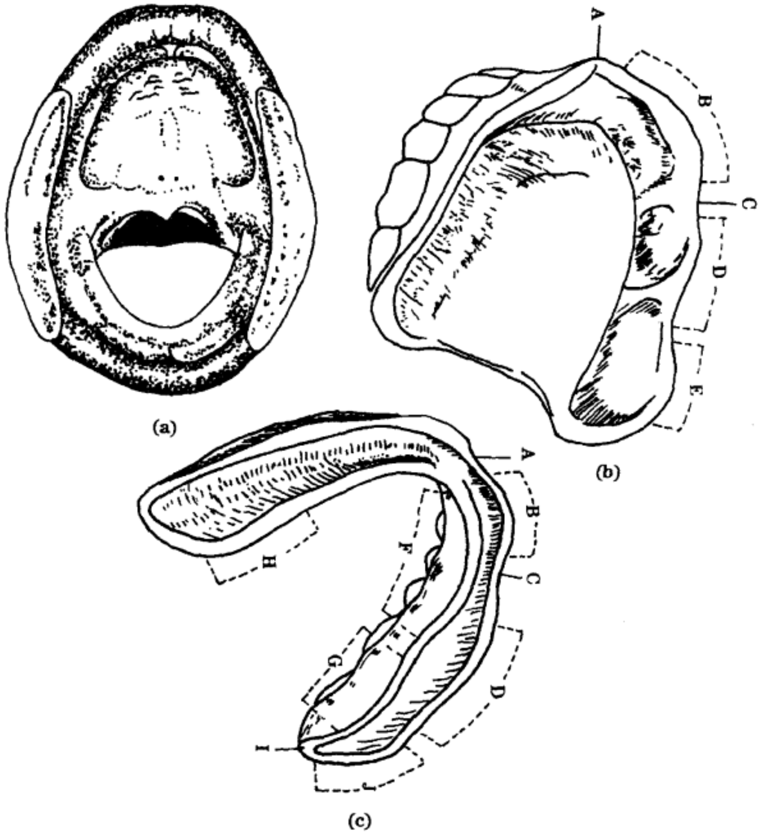


图 2-2-4-1 无牙颌解剖标志区

(a) 上下无牙颌

(b) A. 唇系带区 B. 前弓区 C. 颊系带区 D. 颊间隙（颊侧翼缘）区 E. 上颌结节区

(c) A. 唇系带区 B. 前弓区 C. 颊系带区 D. 颊侧翼缘区 E. 舌系带区 F. 舌下腺区 G. 颌舌骨嵴接触区 H. 远中舌侧翼缘区 I. 磨牙后垫区 J. 远中颊角区

6. 远中颊角区（distobuccal angles area） 位于下颌后弓区后 1/3，紧接颊囊之后方，因受咀嚼肌前缘活动的限制，该区义齿基托不应伸展，否则会引起疼痛或义齿松动。

二、口腔本部（即固有口腔）

位于上下牙槽嵴的舌腭侧，上为腭顶，下为舌和口底（图 2-2-4-1）。其中与基托边缘伸展和封闭有关的解剖结构和标志如下。

1. 腭小凹（palatine fovea）、颤动线（vibrating line）和翼上颌切迹（pterygomaxillary notch）三者同是上颌义齿后界的标志（图 2-2-4-1，图 2-2-4-2）。翼上颌切迹是上颌结节之后，蝶骨翼突与上颌结节后缘之间的骨间隙。表面有粘膜覆盖，有一定的压缩性，为上颌总义齿两侧后缘的边界，该处基托与粘膜应紧密接触，基托边缘为切迹底部。腭小凹位于上腭中缝后部两侧，软、硬腭连接处稍后方，它是口内粘液腺导管的开口，是全口义齿后缘中缝

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

处的标志点，一般全口义齿后缘位于腭小凹后约 2mm 处。颤动线位于软硬腭交接部位，当患者发“啊”音时该区出现轻微的颤动现象，故又称啊线。颤动线可分为前颤动线和后颤动线，从解剖学上看，前颤动线为硬腭与软腭腱膜的交界线，后颤动线为软腭腱膜和肌肉的交界线，两线之间的区域为后堤区，腭小凹就位于该区域内（图 2－2－4－2）。后堤区宽约 2mm～12mm，平均约 8.2mm。临床上可根据腭穹窿的类型，设计该区域的宽度，在腭穹窿较高者，后堤区应较窄，否则可能会由于软腭的活动而妨碍后缘的封闭；在腭穹窿低平者，后堤可设计较宽，这种类型最有利于义齿后缘的封闭；还有一类腭穹窿介于上述两者之间，后堤区宽度设计应介于两者之间，这样基本能保证后堤区义齿边缘的封闭（图 2－2－4－3）。

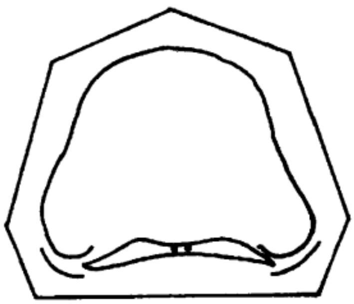


图 2－2－4－2　无牙颌上颌后缘的解剖标志模式图

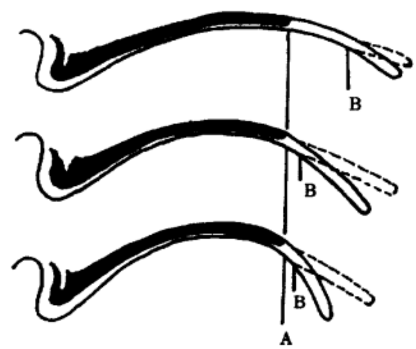


图 2－2－4－3　腭穹窿与颤动线的关系模式图

A：前颤动线　B：后颤动线

2. 舌下腺（sublingual glands）　位于舌系带两侧，左右各一。舌下腺随着下方下颌舌骨肌的运动而上升或下降，故该区义齿基托不宜过长，否则舌运动时易将义齿抬起。

4. 下颌隆突（torus mandibuiaris）　位于下颌双尖牙根部的舌侧，为向舌侧的骨质隆起。表面覆盖的粘膜较薄，故该处基托边缘和组织面应作适当缓冲，以免造成压痛或形成支点影响义齿的稳定。

5.“P”切迹（Passamonti notch）　位于下颌骨内缘，下颌舌骨嵴前方，是口底上升时的最高点，基托边缘在该处应作相应的切迹，否则将由于口底的活动而影响义齿的固位。

6. 下颌舌骨嵴（mylohyoid ridges）　位于下颌骨后部舌面，从第三磨牙斜向前磨牙区，并逐渐变窄。其表面覆盖的粘膜较薄，下方有不同程度的倒凹，该区基托组织面应适当缓冲，基托向下不进入倒凹而延到舌腹下。

7. 舌侧翼缘区（lingual flange area）　指全口义齿舌侧基托翼缘接触口腔组织的部位，包括舌系带、舌下腺、下颌舌骨肌、舌腭肌、翼内肌、咽上肌等。除舌系带和舌下腺处外，基托在该处区应有足够伸展（后四者的区域，又称舌囊），以利用舌帮助义齿固位。

8. 磨牙后垫（retromolar pac）　位于下颌最后磨牙远中牙槽嵴远端的粘膜软组织垫，呈圆形或卵圆形，覆盖在磨牙后三角上，由疏松结缔组织构成。该部是下颌义齿的后缘封闭区，下颌义齿基托后缘应盖过磨牙后垫的前 1/3 到 1/2（图 2－2－4－1）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、全口义齿的边缘

为了保证全口义齿能正常发挥功能，进行全口义齿边缘设计时，至少应包括以下几方面的内容。一是边缘绝对不能损伤系带，妨碍唇颊舌和口底的功能活动；二是边缘应形成良好的封闭；三是边缘应使病人感到比较舒适，能够接受。

1. 系带部位基托边缘设计　全口义齿基托在唇颊舌系带部位，由于唇颊舌活动时系带活动度较大，为了保证系带部位基托的边缘封闭，同时又不影响系带的活动，故系带部位应制成“U”形切迹，基托边缘横断面为“M”或“W”形（图 2-2-4-4）。“U”形切迹的底紧贴系带牵张时的起始部。

2. 全口义齿基托边缘能形成良好封闭的形态　全口义齿基托边缘要形成良好封闭，必须充分考虑到基托边缘接触的软组织动度较大这一特点，使这种封闭在软组织作大幅度运动时不至于将封闭破坏。如图 2-2-4-5，A 显示正常情况下的封闭线（区），B 显示软组织活动度最大时的封闭区，该区较长，因而封闭不易破坏。这种基托边缘横切面呈“杵”状的封闭设计就是所谓的“活瓣式封闭设计”。

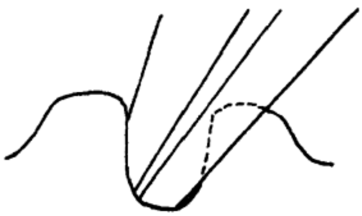


图 2-2-4-4　系带部位的“U”形切迹

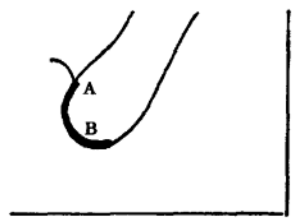


图 2-2-4-5　义齿基托边缘的“活瓣式”封闭设计

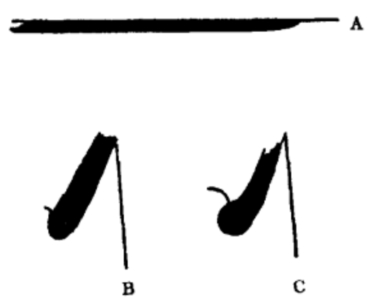


图 2-2-4-6　各种义齿基托边缘设计模式图

A：上腭后缘基托边缘　B：一般情况下基托的边缘　C：与活动度较大的组织接触的基托边缘

3. 使病人感到舒适的基托边缘　使病人感到舒适和保持基托边缘良好的封闭两者之间可能是一对矛盾。要使病人感到舒适，则基托边缘应当：①边缘尽量薄；②伸展长度恰当；③边缘基托光滑。这三点在上颌义齿后堤区是能够做到的，但在基托其他部位的边缘，虽然也要求边缘尽量薄，但应以不影响基托边缘的良好封闭为前题（图 2-2-4-6）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五节　人工牙在牙槽嵴顶上位置的设计

人工牙在牙槽嵴顶上的位置，对全口义齿的固位和稳定，和前面几节中谈到的咬合面、磨光面、组织面及基托边缘一样，也是非常重要的。其原因是：首先，人工牙在牙槽嵴顶上的位置影响磨光面的外形，而后者对义齿固位和稳定的重要性已在前面详细讨论过；其次，人工牙的位置对唇颊舌的动力平衡有重要影响；第三，人工牙排列的位置还对病人的发音、舒适性有很明显的影响。所以，探讨人工牙在牙槽嵴顶上的位置是非常必要的。目前一般认为，人工牙的位置应排在真牙原来所在的位置上，才不会影响唇颊舌的功能活动，从而有利于义齿的固位和稳定。

一、无牙颌牙槽嵴的变化

天然牙缺失后，无牙颌牙槽嵴的变化已在基础篇中详细讨论过，现在将其主要之点回顾一下。总的来说，由于上颌牙槽骨吸收时骨外板的吸收比骨内板吸收快，下颌牙槽骨骨内板比骨外板吸收快，因此上颌牙槽骨的吸收方向为向上向内，而下颌牙槽嵴吸收方向为向下向外，结果上颌弓变小，下颌弓变大。

二、上颌人工牙的位置

上颌人工牙的位置，总的来说应当稍偏向唇颊侧。在上前牙，人工前牙排列偏向唇侧，一方面可以保持唇舌肌肉之间的动力平衡，使之既不会被唇舌压迫脱位，也不会影响舌的功能活动（如发音）；另一方面，人工牙排在唇侧，对于恢复患者的面容，也是非常必要的。在某些特殊病例中，如上颌前突或上颌吸收过多者，为了恢复患者面容而有意识将人工牙排列偏腭侧或过于偏向腭侧者，必须充分考虑到义齿可能由于舌的压力而脱位，或影响舌的功能活动等情况，并准备相应的对策或处理措施。

从力学角度讲，将人工牙排列偏向腭侧或牙槽嵴顶上，形成Ⅱ类杠杆或根本不形成杠杆力，当然是再合适不过（图 2－2－5－1），但临床上这种情况却绝少存在。将人工牙排列在上颌牙槽嵴唇侧形成Ⅰ类杠杆，看似不利于义齿的固位和稳定，实际是完全可行的。当咬合力作用于前牙切缘时，义齿必然在上颌后部牙槽嵴有一个力来平衡咬合力的作用。由于义齿后方的力臂要比前方的力臂长得多，根据力学原理，后方的平衡力可比咬合力小得多。临床上平衡力的来源非常广泛，一是基托在前牙槽嵴后方形成的固位力，二是颊肌对上颌两侧磨光面的作用力，三是若上颌结节处保留有一侧倒凹，则还有倒凹的作用。因此，当病人用上前牙咬食物时，上颌义齿并不会发生翘起脱位，也就不奇怪了。

至于上前牙排列唇侧距离牙槽多远，目前尚无一致的观点。如有旧义齿，则参照旧义齿，无旧义齿时，决定上前牙排在牙槽嵴外多少的依据，是以病人鼻底作为三角形的底，上唇作为三角形的高，排牙后使该三角形的底和高构成直角为宜（图 2－2－5－3）。但据王兴等对中国美貌人群的研究，认为底和高构成的角度应为 97°（女）或 100°（男）角。事实上，上述两种观点也仅是一种参考指标，其具体的角度，一般认为还是应当根据病人面部的具体情况来确定。因为上前牙的排列，除了兼顾切割功能外，其美观性达到病人自己满意，仍是非常重要的，每个修复科医师都不能忘记这点。

上颌双尖牙的排列，当然也要偏向唇颊侧。这种排列方式不但是为了双尖牙区能使唇颊

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

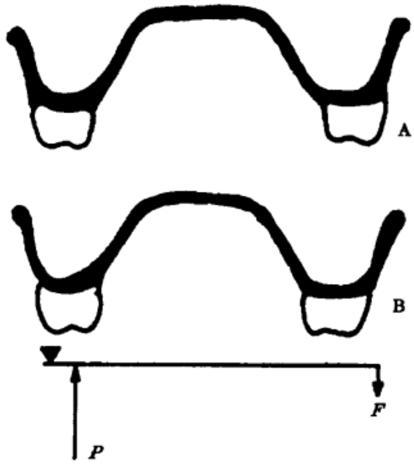


图 2-2-5-1 人工牙排列形成有利杠杆力

A：人工牙位于牙槽嵴顶，不形成杠杆力。

B：人工牙位于牙槽嵴腭侧，形成Ⅱ类杠杆。

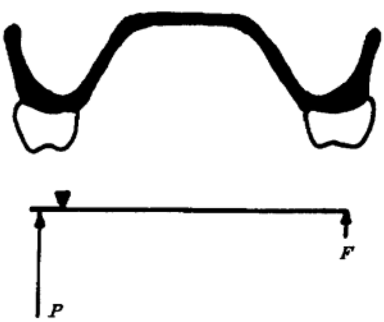


图 2-2-5-2 人工牙排在牙槽嵴颊侧时，形成不利的Ⅰ类杠杆



图 2-2-5-3 鼻底和上唇的关系

舌达到动力平衡，而且更重要的是，将双尖牙排向唇颊侧就使上颌可利用口角的肌肉“轴心”对上颌的作用力有利于上颌义齿的固位（图 2-2-2-9）。“轴心”力与固位力、颊肌作用力一起，将上颌固位而不至于脱落。当双尖牙进行咀嚼活动时，将以该部牙槽嵴为支点，形成Ⅰ类杠杆（图 2-2-5-2），其咀嚼压力主要有以下几方面力量来平衡，一是牙槽嵴支点另一侧有基托形成的固位力，二是对侧颊肌对基托的作用力，三是对侧“轴心”对双尖牙区的作用力。最后当然可能还会有舌对腭侧基托的作用和对侧上颌结节倒凹的固位力等（图 2-2-5-4）。由于咀嚼压力的力臂极短，因而临床上一般不会以出现因平衡不足而造成义齿脱位的情况。当然，上颌双尖牙排向唇颊侧，还可以和门牙一起使患者塌陷的口角丰满度得以恢复和改善，这对患者面部美观性的提高，无疑具有重要作用。

上颌磨牙排列在偏颊侧，其原理除了没有“轴心”的作用外，其余与双尖牙排在偏唇颊侧的原理是一样的。总体上来说，上颌牙的排列必须同时满足以下要求：①不能影响义齿颊

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

侧磨光面的制作；②不影响颊舌的功能活动；③使病人感到舒适。目前普遍认为，遵守上述原则的位置实际上就是天然牙的位置，一般可用旧义齿作参考。这时人工牙几乎要排在病人颊沟处，因为实际上无牙颌所谓的"嵴"的位置，实际上已经只是原牙槽嵴的骨内板位置。当然，临床也可采用其它方法来确定天然牙的位置，如常用的中性区𬌗托成形法。

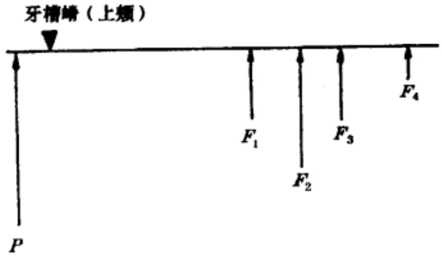


图 2-2-5-4　一侧上颌双尖牙咬合时的受力分析

P：𬌗力　F_1：基托固拉力　F_2："轴心"阻力
F_3：颊肌阻力　F_4：其他平衡力量

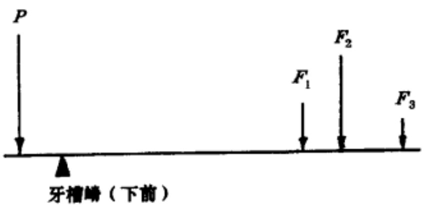


图 2-2-5-5　下颌前牙咬合时的受力分析

P：𬌗力　F_1：基托固位力　F_2：颊舌肌阻力
F_3：其他平衡力量

三、下颌人工牙的位置

下颌前牙的位置从大的原则上讲，必须与上前牙相适应。排下切牙时，从唇舌方向看，由于下颌基托固位力较弱，因而下前牙不主张排列太靠近唇侧，因为这样义齿将以下前牙区的牙槽嵴为支点，形成Ⅰ类杠杆，由于下颌义齿固位力较小，后方仅有颊舌肌对基托颊舌侧的稳定作用，容易造成义齿后端翘起脱位（图 2-2-5-5）。临床上一般下切牙排列在牙槽嵴顶以消除杠杆力或排列稍近舌侧而形成Ⅱ类杠杆，这样在下切牙行使切割功能时，义齿后方不致翘起脱位。但是，必须注意下前牙不应过于偏向舌侧，否则会影响舌的活动，妨碍义齿的固位和稳定，并由于舌前伸受阻而造成吞咽困难。当然，上面这些也只是原则性的观点，临床上决定下切牙排列位置时，还是应当本着灵活机动的原则来处理。临床上经常发现，如牙槽嵴吸收较少的仍可排在唇侧，吸收较多的可排在牙槽嵴顶，或稍偏唇侧。在与上切牙相适应的问题上，下切牙向舌侧排将会形成超𬌗，且下前牙会向𬌗方伸长而显得下前牙过长并造成前伸𬌗不平衡。这时应注意，一方面超𬌗不能太多，另一方面应将下前牙适当磨短以形成前伸平衡𬌗，否则会对患者的发音和咀嚼功能造成严重影响。

下颌尖牙和双尖牙排列时，注意假牙的中心必须与天然牙的中心保持一致，其颊舌径的中心应当做得比较窄。这样，才有利于保持义齿的平衡和稳定，不妨碍舌的功能和活动。尖牙和双尖牙排列形成的中段牙弓（主要是双尖牙）应当缩窄，一方面因为下牙槽吸收造成无牙颌下颌弓变大，人工牙排列在原天然牙位置理应向舌侧移动；另一方面这里的牙弓缩窄可以避免"轴心"的脱位作用，使之变成一种对义齿有利的固位作用（图 2-2-2-9）。这里，一般应将双尖牙排列在牙槽嵴顶上，但此时第一双尖牙舌尖可能会影响舌的活动，可以

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

利用舌隆突比较明显的尖牙来代替第一双尖牙，或用第一双尖牙排好后磨去其舌尖，使其颊尖咬在上颌第一双尖牙的腭尖上以保持该处上下人工牙的紧密接触。

下颌磨牙区人工牙的排列，下颌第三、甚至第二磨牙比我们想象的更偏向舌侧。假如按人工天然牙排列在天然牙位置的原则来制作假牙，则人工牙将超悬于舌，为此，我们常将第三磨牙省去而将第二磨牙颊舌径做得很窄，以免出现超悬的情况而影响舌的活动。即使这样，病人天然牙有超悬者，要防止人工牙超悬，有时仍然感到非常困难。但无论怎样，人工牙不能向舌侧超悬，是我们必须记住的一条重要原则（图2-2-5-6）。所以，人工牙排列于原天然牙位置的原则，在这种情况下，应当作适当的修改，使第二磨牙变窄并稍陷入颊侧翼缘中，同时，应将舌后翼缘伸至舌根下。

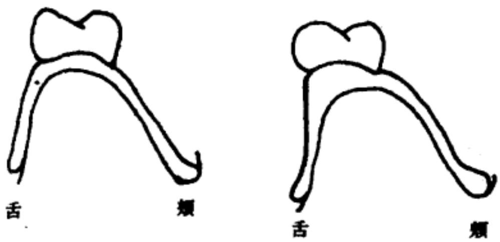


图2-2-5-6 下颌第二磨牙的排列
(a) 正确排牙 (b) 超悬排牙

第六节 全口义齿的美学设计总原则

人的牙齿虽然位于口腔内，但牙齿在容貌美中的作用是极其重要的。全口牙缺失以后，由于失去了牙齿的支持，上下唇内收，颊部凹陷，口周皱纹增多加深，面下1/3高度缩短，从而使患者看起来显得苍老。这不但会对患者心理造成巨大压力，而且还会使青年患者产生自卑感，不愿参加社交活动，对患者的生活和工作造成严重影响。因此，口腔修复科医师通过自己的精心设计，为患者制作一付美观而且功能好的义齿，恢复患者的自信，使患者对生活工作充满信心是非常必要的。

一、全口义齿是多样美的统一

从美学的观点来看，全口义齿体现了美学中的一些基本原理和法则。它具有对称均衡的形式美、比例和谐的整体美、三维空间的立体美、尖窝交错的结构美、白红相间的色彩美、跳跃流动的曲线美、心圆弧度的几何美、以及以假乱真的形象美和适宜使用的功能美。一付制作精良、高水平的全口义齿，体现的美学法则主要有以下几方面。

1. 单纯齐一　全口义齿人工牙一个接一个有规律地排列成与牙弓一致的牙列，无论从唇（颊）侧、舌（腭）侧和𬌗面观，都是有秩序、有条理的，体现了一种整齐美（图2-2-6-1）。但是由于各牙的形态并不完全相同，前牙、前磨牙、磨牙均各有特点，各前牙、前磨牙和磨牙之间也有细微的区别，整个牙弓给人一种既单纯又富有变化的感觉，使齐一和变化统一起来，从而增强形式美感。

2. 对称均衡　对称均衡是人体美的重要特征。模拟天然牙的全口义齿充分地体现了这

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

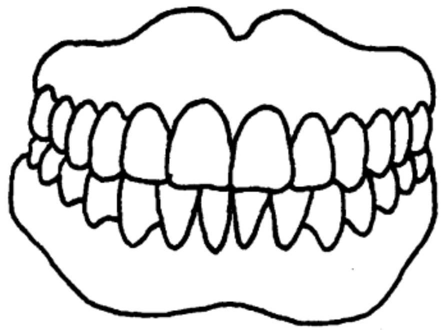


图 2-2-6-1　上下颌全口义齿口外观

一点。如果以两中切牙之间的中轴线作为对称中心线，无论从哪个方面考虑，牙弓两侧都是对称的（图 2-2-6-1）。两侧的人工牙和基托除了大小、形态、颜色一致外，两侧同名牙无论哪个方向的倾斜和扭转都是一致的，这样就形成了以下几条优美的弧线：①前牙切缘（含尖牙近远中边缘嵴）和后牙中央沟连成的牙弓曲线（图 2-1-1-7）；②上后牙颊尖形成的凸面向下的补偿曲线（图 2-2-1-9）；③上后牙同名牙颊舌尖联成的横𬌗曲线（图 2-2-1-12）。

上颌和下颌义齿之间也有明显的对称均衡关系。这种对称关系首先表现在上下颌牙名称完全相同，咬合时上下颌有一定的对应，具有明显的尖窝对应和覆盖关系（图 2-2-6-1）。上颌牙弓曲线、补偿曲线和横𬌗曲线在下颌均有相应曲线对应，而且大小、弧长与上颌是相匹配的。这些曲线分别为下颌牙弓曲线、补偿曲线和司皮曲线。其次上下颌的对称均衡关系还表现在全口义齿功能过程中的平衡𬌗关系。上下颌义齿无论在正中、前伸和侧方𬌗过程中均能保存三点或多点接触的平衡。

上颌和下颌义齿各自或相互之间的对称和均衡，具有衬托中心（中线和𬌗平面）和稳定庄重的美学意义。

3. 协调对比　“协调”是指两个相接近因素的并列，如黄色与白色；“对比”是指两个明显不同因素并列在一起，如红色和白色。全口义齿的颜色充分体现了协调对比的形式美。牙齿的颜色以白色为主，而牙龈、上下唇以红色为主，两者之间形成鲜明的对比关系。“唇红齿白”就体现了这样一种关系。从牙齿本身来看，牙齿并不是完全的白色，而是从切端（或𬌗端）的白色逐渐向牙颈部的微黄过渡，人工牙质量愈高，颜色过渡愈自然。由于黄色和白色本身就是协调色彩，加之过渡自然，因此就更加和谐。从基托本身看，如果在粉红色基托中加入了模仿牙龈毛细血管的深红色微细纤维，两者具有明显的对比关系。同时，人工牙从前到后形状的逐渐变化，也形成了一种形状上的协调对比关系。这样，就使全口义齿形成了多方面协调对比的形式美。

4. 比例和谐　恰当的比例就是和谐，这是美学理论中评价人体美的重要指标。一付高质量的全口义齿，其人工牙与面部比例关系是一定的。据研究，上中切牙的近远中径与瞳孔间距的比例为 1∶6.5，与两颧突之间的面宽比例为 1∶16，与下中切牙的宽度比例为 1.5∶1（图 2-2-6-2）。同时，人工牙本身也有自己一定的比例关系。孙少宣研究发现，人工牙的长和宽比例为：中切牙 1∶1.411，侧切牙 1∶1.571，尖牙 1∶1.403，这些比例都非常接近黄金分割比值 1∶1.618。还有，相邻各牙之间的大小也有一定比例关系，*Lombardli* 建议使用图

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2-2-6-3的比例，来分配全口义齿的水平空间。在全口义齿设计时，如果能按上述比例关系选牙和排牙，就会使牙齿与面部、各牙齿之间、各牙排列水平空间的比例形成恰当大小，构成全口义齿的和谐比例。

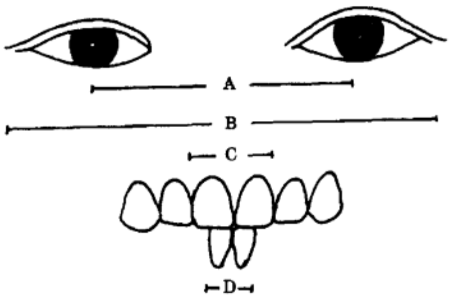


图2-2-6-2　人工前牙与面部可比例

$C/A=1/6.5$　$C/B=1/16$　$C/D=1.5/1$

（引自　孙少宣，1994）

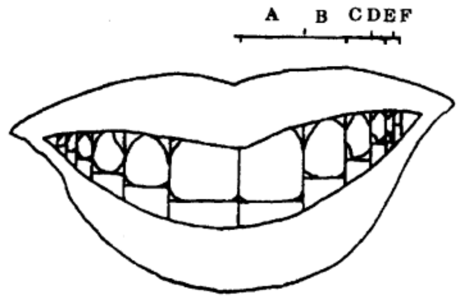


图2-2-6-3　*Lombardli* 建议的牙例比例

（引自　孙少宣，1994）

5. 节奏　全口义齿的节奏美，一方面指人工牙大小相间的排列，牙齿各面的高低起伏，牙列中各牙牙尖错落有致的排列；另一方面人工牙和基托结合的龈缘形成的有具体节奏规律的龈缘曲线；第三，全口义齿在功能过程中前伸、后退、张口闭口、左移右移形成的咬合运动规律，其在功能过程中的不断重复也给人一种节奏感。这些就构成了全口义齿节奏美的主要内容。相反，如果这种节奏规律受到破坏，如牙排列异常、𬌗障碍、某一牙的颈缘曲线成型不好，则全口义齿的节奏美将受到严重影响。

6. 多样统一　多样统一指的是不变中有变，相似中有不似的形式美规则。这种形式美规则在全口义齿中体现得非常完全。从人工牙来看，其颜色是黄色与白色的统一；其大小形态并非完全一样，而是有大有小，形态不同又相近的统一。从人工牙的排列看，形成了很多优美的曲线，如牙弓曲线、纵𬌗曲线、横𬌗曲线、司皮曲线、牙齿颈曲线等，这些优美的曲线有机地统一于全口义齿中。同时，从人工牙与周围组织的关系看，粉红的牙龈和口唇与白色的人工牙得以统一在一起。此外，全口义齿正确的垂直距离和咬合关系，使患者面下1/3高度得以恢复，从而保持了颜面的丰富，恢复了颜面美，并保证义齿能行使咀嚼功能，使形式美和功能达到统一。

全口义齿的形式美并不是可有可无的东西，并非表面功夫，形式美是全口义齿达到“仿生”和“逼真”的必要条件。尽管它首先必须符合口腔的生物力学原则，但它本身在全口义齿使用过程中也是不容忽视的，正如孙廉指出：“修复体的制作可理解为以科学性为依据，以艺术性为指导，形成部分人工器官，重建面容的整体和谐美，使之符合于造型艺术特征的器官，才能达到高质量的要求”。

第七节　基托的美学设计

对于全口义齿基托的美学问题，由于其露出口裂的部分不多，只有口裂较大的病人才稍有露出。所以，一般可能认为基托的美学问题并不如人工牙那么重要。但是，一付外形灵巧、表面光洁、色彩自然的全口义齿，不仅关系到露出口裂部分基托美感效果的实现和审美

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

心理的满足，而且在很大程度上影响到义齿的良好固位。

一、基托牙龈颈曲线的设计

1. 颈曲线与人工牙形态的一致　人工牙的选择是根据患者的面型、体型和颌弓形态确定的，而颈曲线则通过其曲度的改变来和人工牙形态保持一致。例如：方圆形人工牙，颈曲线应小而平直；尖圆形人工牙，颈曲线曲度应加大，呈现出“峰”“谷”的变化；而卵圆形人工牙，其颈线线应位于上述两者之间（图 2-2-7-1）。另外，人工牙唇颊面凸度也应与颈曲线一致，凸度较大的人工牙，颈曲线曲度则应稍大一些。

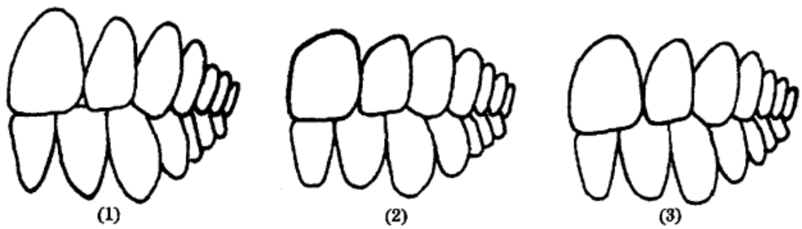


图 2-2-7-1　颈曲线与人工牙形态的关系

（1）尖圆形；（2）方圆形；（3）卵圆形

2. 颈曲线与患者年龄的一致性　天然牙齿为了补偿殆面的生理磨耗，终生都在不断萌出，以维持适当的垂直距离，而且随着年龄的增长，牙龈组织总有一定程度的生理性退缩。其结果是牙龈附着向根方的移动和龈乳头的生理性萎缩，使牙龈颈曲线的曲度变得较小，相邻两牙之间出现明显的龈外展隙，这些变化在男性尤其明显（图 2-2-7-2）。所以在设计颈曲线时，应充分注意颈曲线随着年龄增长而出现的上述变化，即颈曲线曲度、龈乳头和龈外展隙的年龄变化情况。

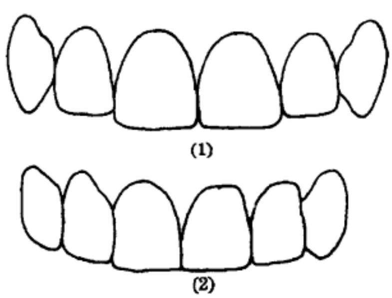


图 2-2-7-2　颈曲线与年龄的关系

（1）年轻人颈曲线；（2）老年人颈曲线



图 2-2-7-3　基托牙龈缘与人工牙的关系

3. 基托龈缘的斜面和斜度　对正常有牙颌的研究发现，绝大多数人的龈缘有约 0.5mm 宽的天然斜面，并与牙面呈 45°角（图 2-2-7-3）。这一特征在天然牙列可能有利于食物流动和食物对牙龈的生理性按摩作用，而不致造成牙龈的损伤。虽然全口义齿基托不存在按摩和损伤牙龈的问题，但对咀嚼食物的流动（从而使基托上尽量不贮留食物）和义齿自然美特征的体现却是非常重要的。所以，在全口义齿制作时应注意恢复这种正常的形态关系。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、基托磨光面外形设计

1. 基托磨光面外形对固位的作用　磨光面外形必须与唇颊舌部的肌肉的支持接触关系和谐一致，从而有利于全口义齿的固位，这一点在前面已详细阐述，这里不再重复。

2. 唇颊侧基托磨光面牙根突度的形成　通过对有牙颌牙槽骨的观察发现，牙槽突并不是扁平一致的，在天然牙根所在位置，牙槽骨均有轻微的隆起，体现出天然牙根的位置特征。这些隆起长短不一，隆起的程度也有一定的差异。一般来说，上前牙以尖牙最长最突，中切牙次之，侧切牙最短，突度也最小；下前牙也是以尖牙最长最突，侧切牙次之，中切牙最短（图 2－2－7－4）。在制作全口义齿时，牙根形态的呈现不仅有利于衬托人工牙的立体感，显得逼真自然，而且有利于食物的流通。但是，太长太突的根形态要尽量避免，否则只能出现相反的效果。同时，根形态的形成不能影响唇颊侧磨光面凹斜面的形态。

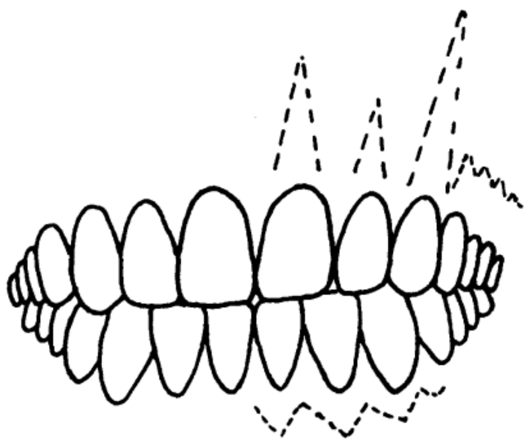


图 2－2－7－4　牙根形模式图

（引自：孙少宣，1994）

三、腭皱襞

腭皱襞是上颌前部由腭中缝向两侧呈辐射状的软组织横嵴。全口义齿腭皱襞形态的恢复不仅使义齿显得逼真自然，而且符合生理要求，有利于患者发舌腭音时舌的定位，使发音清晰、准确，感觉舒适。据报道腭皱襞恢复与不恢复的患者相比，前者能使患者更快地适应义齿，发音更准确、清晰。

四、基托的“仿生”

天然牙齿和牙槽粘膜并不是单纯的粉红色，仔细观察还会发现粘膜表面有一些颜色较深的微细血管分布。近几年来采用的“仿生”基托牙托粉进行全口义齿修复，取得了较好效果。这种牙托粉是在普通牙托粉中加入颜色较深红的天然或人工纤维而成。这种牙托粉制成的基托中呈现出微小血管和天然牙龈组织的形态，逼真自然。当然，基托“仿生”时最好采用高质量的“仿生”义齿基托树脂，这样形成的牙齿基托才能取得好的效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第八节　全口义齿的美观设计不当与个性排牙法

目前临床上排牙时多按教科书中标准的“对称法”排牙，由于这种排牙方法没有考虑患者千差万别的具体情况，结果导致不管患者的年龄、性别、职业、面型和性格特征，都有一口洁白整齐的牙齿，形成所谓“托牙相（*denture look*）”或称义齿面容，因而也就谈不上美了，所以通过排牙体现患者个性特征成了目前临床医师和口腔技工追求的目标。但是，由于缺乏专门系统的指导，使一些医师和技术人员在义齿制作过程出现了这样那样的问题，有些非但没有体现出患者的个性，反而使患者的美观大受影响。所以，对全口义齿的美观设计不当和个性排牙法作出适当的界定是非常必要的。

一、个性排牙法及其主要措施

个性排牙法或称 *SPA* 排牙法，指的是在人工牙排列比较整齐的基础上，参照患者的性别、年龄、面型和个性等因素对牙列进行适当的调整以达到自然、协调、逼真的效果。个性排牙的根本目的在于体现“齐中之不齐”的美学原则，避免过于整齐而显得呆板。因为“全口义齿不管在解剖方面多么正确，多么适合于发音和咀嚼，如果它不具备与年龄、性别、气质或面部外形所要求的协调性，那么它永远是一种“假的”牙齿。

临床上常用个性排牙法的主要措施如下：

1. 个别牙位的调整　天然上前牙并不都是整整齐齐的，常可见到上中切牙的内翻、外翻，中切牙和侧切牙之间的部分重叠，尖牙颈部过突或牙尖唇向等；下中切牙外翻，唇移位、互相重叠或侧切牙移位等。临床可以根据患者的年龄、性别、气质等对个别牙进行适当的变动，以与患者具体情况协调。需要注意的是这些牙齿的变动以上中切牙的变动效果最明显，上侧切牙次之，下颌切牙的变动效果最小。同时，上尖牙的变动对患者的个性特征影响最大（图 2－2－8－1）。一般来讲，上尖牙唇向突出、牙尖的前倾、唇向倾斜可能使患者性格变得开放，反之会使患者的性格显得内向。

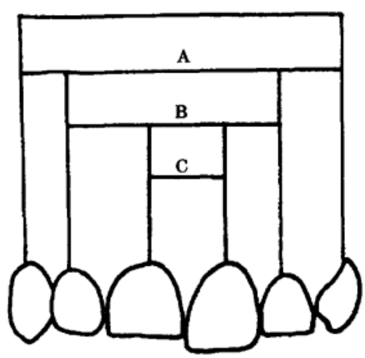


图 2－2－8－1　上前牙与年龄、性别和个性特征的关系。

A：个性　B：性别　C：年龄

（引自：孙少宣，1994）

2. 切缘和颈曲线的调整　随着年龄的增长，牙周组织出现生理性萎缩，牙龈缘位置降低，牙颈部暴露增多，颈曲线曲度变小。因此，全口义齿人工牙的颈曲线位置、颈曲度都应

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

根据患者年龄作适当调整。同时，天然牙的切缘和殆面也会随着年龄增大而出现生理性磨损，尤其是中年以后，则磨损比较明显。因此，在全口义齿修复时，根据患者年龄对人工牙进行适当的磨损处理（尤其是上下前牙，而后牙对美观影响不大，可不必处理）也是非常必要的（图 2－2－8－2）。

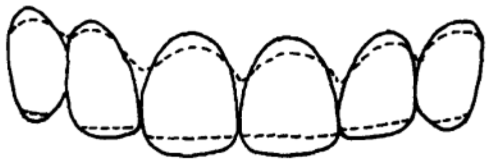
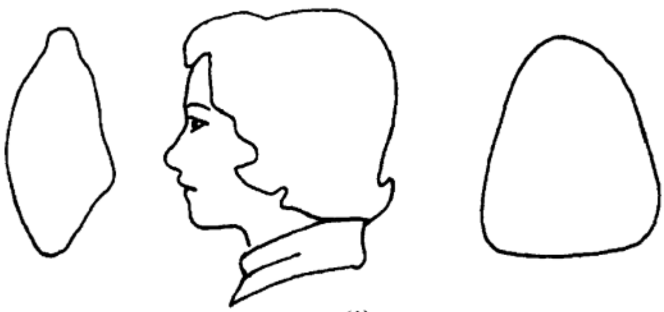


图 2－2－8－2　切缘和颈缘线的调整

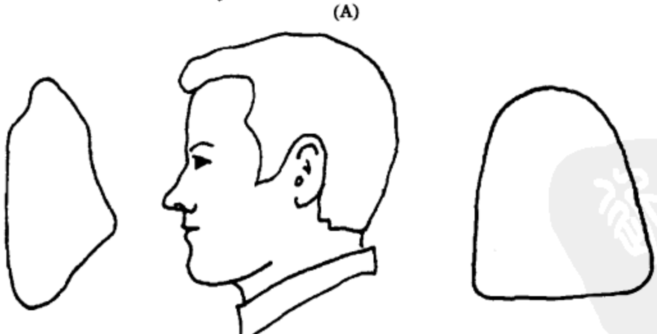
实线（年轻人）　虚线（老年人）

（引自　孙少宣，1994）

3. 唇面、切角和牙弓形态的调整　通过对天然有牙的观察发现，女性前牙应有一定的唇面突变、圆钝的切角、圆润柔和的牙弓形态和明显的颈缘线，有时有更为窄小的侧切牙（图 2－2－8－3A）；而男性上前牙唇面则较平坦，切角近似直角，牙弓形态近似方形，上前牙切缘连线较平直（图 2－2－8－3B）。所以，在全口义齿制作时，应注意体现全口义齿人工牙的这一性别特征。



(A)



(B)

图 2－2－8－3　男女性人工牙的区别

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、全口义齿美观设计不当

全口义齿美观设计不当指的是全口义齿制作过程中垂直距离确定、人工牙选择和排列以及基托成形不当造成对全口义齿本身及面容美观性的不良影响。全口义齿美观设计不当的主要影响有以下几方面：

1. 人工牙选择不当的影响　由于前牙的大小、颜色、形态都与面部，乃至性格、气质等全身因素之间有一定的关系，这些关系处理是否得当，将直接影响全口义齿的美观效果。

（1）人工牙大小选择：前牙大小的选择应以前面谈到的面部标志进行参考，以达到微观或讲话时只显露上颌六个前牙，且尖牙与口角之间应有适当的间隙。选牙过大，尖牙与口角间的间隙变小或消失；选牙过小，会给人口角间的间隙过大，显露出第一、二前磨牙，甚至第一磨牙，前牙看起来像乳牙（图 2-2-8-4）。所以，人工牙偏大或偏小都是不适宜的。

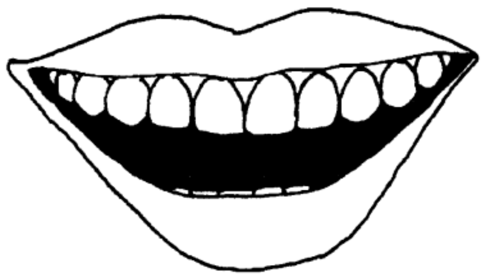


图 2-2-8-4　人工牙过小对美观的影响（局部）

（引自　孙少宣，1994）

（2）人工前牙的颜色要与患者的年龄、肤色协调：一般来讲年龄大、肤色黄黑患者，如人工牙偏白会十分显眼，很容易看出是假牙；而年纪轻、肤色白者，人工牙偏黑会让人认为是“四环素牙”，会给人一种不良的感觉。因此在人工牙颜色选择时应尽量避免。

（3）人工牙的形态应根据患者面型、性别、体形来选择：一般来讲，矮胖、面宽的男性患者宜选择方圆形人工牙；瘦长、面形尖圆以及女性患者，宜选用尖圆型人工牙；而多数患者均可选用椭圆形人工牙。但是，由于患者的情况千差万别，临床上所提供的人工牙型多有不同程度的不适应，所以医务人员应根据患者的面型、性别、体形等来选择，必要时应大胆进行适当的调整。

2. 人工前牙位置不当的影响　人工前牙位置排列不当对美观的影响主要表现在以下几个方面。

（1）中线偏斜：全口义齿中性与面部中线的一致是非常重要的。如果中线稍有偏斜，都会对全口义齿的修复效果产生严重的影响，因为它破坏了人体美的重要特征——对称性（图 2-2-8-5）。出现这种误差的原因主要有：①确定中线时只以唇珠、人中或鼻尖等某一种标志为参考标志，而这些标志并非都与面部中线完全一致，所以确定中线时应以整个面部的中线为基础；②医师确定中线时没有站在患者的正前方，而是站在患者右侧，从而出现观察上的误差，导致中线右偏；③颌关系转移完成后，𬌗堤上划的中线不清或排牙时多次反复使中线不清；④只以上唇系带作为中线标志或𬌗堤变形等均可导致中线的偏斜，这一点在初学者尤其容易出现。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 2-2-8-5 中线偏斜对美观的影响（局部）



图 2-2-8-6 切缘联线倾斜对美观的影响（局部）

（2）上前牙切缘连线倾斜：上前牙切缘连线与人体的中轴线是垂直的关系。如果这条线出现倾斜，同样会影响人体的对称性（图 2-2-8-6）。产生倾斜的原因主要有：①仅以瞳孔连线或口角连线作为参考标志，当瞳孔连线或口角连线出现偏斜时，导致上前牙切缘连线倾斜；②医师观察确定𬌗平面时没有站在患者正前方，而是站在患者右前方，从而出现观察上的误差，这多见于初学者，尤其实习学生。所以，前牙区𬌗平面的确定，既要参考瞳孔连线，还要参考口角连线，并且以后者为主要指标，而且医师应站在患者正前方观察确定𬌗平面。

（3）上前牙切缘连线过高或过低：上前牙切缘连线过高，上唇平时基本不显露牙冠，好象没有牙齿；上前牙切缘连线过低，上唇平时显露的牙冠过多，大笑（甚至微笑）时即显露牙龈，直接影响美观（图 2-2-8-7）。一般情况下，上前牙切缘连线确定应在上唇下约 2mm 左右，医师视线与患者上前牙高度一致。造成上前牙切缘连线过高或过低多是由于全口义齿排牙过程中上前牙的多次调改所致。

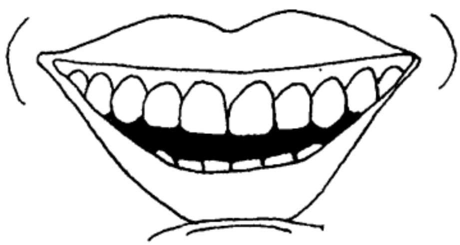


图 2-2-8-7 上前牙切缘连线过低

（4）唇颊部衬托不足或形成“过小面容”：上颌牙槽吸收严重的患者，由于医师在排牙时为了尽量将人工牙排列在牙槽嵴顶，造成唇颊部衬托不足，使患者戴牙后仍然呈现一种“瘪嘴”状态。这时，一方面可将人工牙稍向唇颊侧排列，使之有所改善，但又不能外移太多，以免影响义齿固位；另一方面，可将唇颊侧基托适当加厚，以纠正“瘪嘴”。但必须注意的是，这两方面的纠正必须适度，否则会形成面下 2/3 的“过小面容”，即面下 2/3 过于丰满，与实际年龄不符，如图 2-2-8-8。

（5）下前牙舌向位：对于上前牙区牙槽嵴吸收过多或拔牙前反𬌗的患者，修复时医师为了排成正常的覆𬌗覆盖关系，不但造成了上唇衬托不足，而且使下前牙舌向移位，结果上下前牙对美观却造成严重影响，有时甚至因为影响舌的活动而妨碍下颌的固位。这时纠正的方法是注意上前牙的适当前移和唇侧倾斜，为下前牙留出足够的前移位置；同时，对拔牙前反

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 2-2-8-8　全口义齿纠正面容过度

殆的病人，因上前牙的前移会影响上前牙的美观，可以只将下前牙前移，排成对刃，甚至反殆关系可能更为合适。

3. 垂直距离过大过小对面容的影响　适当的垂直距离是维持患者面下 1/3 的重要基础。垂直距离过大，除了会引起义齿固位不良、TMJ 症状、咀嚼疼痛外，还会使面下 1/3 变长，患者表情紧张，口内似乎含有东西，有的甚至会使小孩产生恐惧感。垂直距离过小，除了使患者咀嚼无力、出现 TMJ 症状外，还会使面下 1/3 变短，嘴瘪，显得苍老。造成垂直距离不当的原因主要有：①不考虑患者年龄，盲目恢复鼻唇沟丰满度，造成垂直距离过高；②颌关系转移完成后，上颌架过程中蜡殆堤变形，或蜡基托组织面与模型之间有异物衬垫，使垂直距离升高；③上颌架时颌架没有锁定造成垂直距离高度降低；④煮盒时（热处理）型盒加压不够，造成垂直距离升高；⑤戴牙时双侧反复多次改造造成垂直距离降低。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章 义齿疲劳失效分析

口腔修复科医师设计义齿的首要任务，是为患者提供咀嚼效率高、美观性能好、使用寿命长的义齿。关于如何使义齿咀嚼效率高、美观性能好的问题已在本篇第一、二章中详细进行了阐述。本章将着重谈谈怎样使义齿寿命延长的问题。

要设计出使用寿命长的义齿，口腔修复科医师必须对义齿在使用过程中可能发生或已经发生的各种失效形式有比较全面的了解，目的在于设计义齿时，采取一些相应的防止义齿过早失效，提高义齿质量的措施。

义齿在使用过程中失效的形式多种多样，除了因材料老化、磨耗造成的正常失效外，临床上见到的失效多半是疲劳失效。根据作者多年收集的义齿失效病例，疲劳失效占义齿失效的 70%左右。因此，通过对义齿疲劳失效的分析，研究预防疲劳失效的各种措施和方法，对正确设计义齿，提高义齿质量具有十分重要的意义。

人类对机械零件疲劳失效的认识和研究，从 19 世纪中叶随着铁路工程的迅速发展而不断发展。当时，发现火车轮轴运行中在其轴颈圆角根部处发生突然断裂，但断裂之前轮轴却没有显示出任何宏观可见的塑性变形，于是从断裂轴上取样作静强度检验，结果表明轮轴材料完全符合设计要求。这样，人们开始对这类失效形式进行研究，并把这类承受交变载荷零件所发生的断裂称为疲劳断裂。

到目前为止，机械零件的失效问题已经得到了广泛深入的研究。疲劳设计思想也在不断发展和演变，由传统的无限寿命设计发展到安全寿命设计，又进入到现在的破损安全性设计。但是，疲劳失效是一个复杂的过程，因此，失效分析必须全面地观察、收集、判断可能导致零件疲劳失效的各种原因，为改进产品质量应采取的措施提供可靠的依据。

对义齿疲劳失效的研究，目前刚处于起步阶段。义齿疲劳断裂的现象特征、断裂规律、判断方法、抗疲劳设计的措施等都和一般机械零件的疲劳断裂存在一定的区别。本章拟对这些方面的基本问题试作说明，权当抛砖引玉，为今后改进义齿的设计，延长义齿的使用寿命提供一些新的思路。

第一节 疲劳断裂的特征

一、静载断裂和疲劳断裂

材料在外加静载荷条件下，逐渐发生变形，直至最后断裂称为静载断裂。在静载条件下，材料发生断裂之前，通常要发生弹性形变、塑性形变和塑性失稳等几个阶段性变化；断裂后的塑性变形总量取决于材料的塑性及其环境条件。这就是塑性材料在静载条件下发生断裂过程的主要特征。正常情况下，口腔内所配戴的义齿发生静载断裂的可能性很小。

如果材料承受的不是静载荷，而是交变(循环)载荷，在材料上的交变应力的最大值即使低于材料弹性形变所需的应力值，经过若干次应力循环之后，材料也会发生断裂，这种在交变载荷下发生的断裂，称为疲劳断裂。通常采用 $S-N$ 曲线(应力－断裂循环数)来表示材料的疲

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

劳断裂行为(图 2-3-1-1)。材料承受的交变应力值越高,则发生断裂的循环数就越少;反之,其断裂循环数就越多。这一点对义齿设计具有相当的指导作用。如果要延长义齿的使用寿命即增加义齿承受交变载荷的次数,降低义齿承受的交变应力值(𬌗力)具有重要意义。

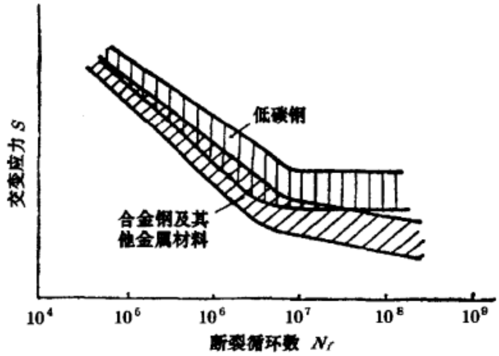


图 2-3-1-1 疲劳断裂的 $S-N$ 曲线

(引自 王仁智、吴培远,1987)

由于静载断裂和疲劳断裂是相互区别的断裂过程,两者受控于各自的断裂机制。材料的静强度和疲劳强度都是在一定条件下材料所表现出的力学特征。所以,了解和掌握疲劳断裂的各种特性,是进行义齿疲劳失效分析的最基本条件。

二、疲劳断裂的一般特征

和静载断裂及其它形式的断裂相比,疲劳断裂具有以下特征:

1. 脆性断裂方式　义齿在整个疲劳过程中,不发生肉眼可见的宏观塑性变形。对于应力疲劳,即高循环疲劳,甚至发生疲劳断裂之后,义齿也不发生宏观塑性变形。所以,工业上一般将疲劳断裂归入"脆性断裂"之列。

2. 断口形貌　疲劳断裂的断口形貌和其它性质的断口形貌具有明显的不同。典型的疲劳断口一般由裂纹源区、裂纹扩展区和瞬时断裂区三部分组成(图 2-3-1-2)。

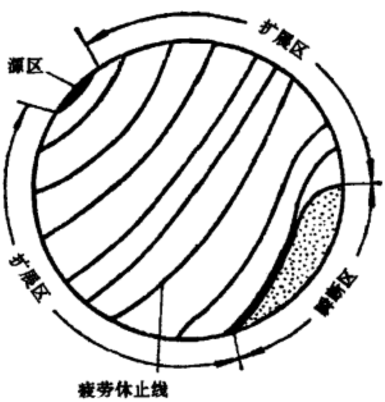


图 2-3-1-2 疲劳断口的三个区域示意图

(引自 王仁智,吴培远,1987)

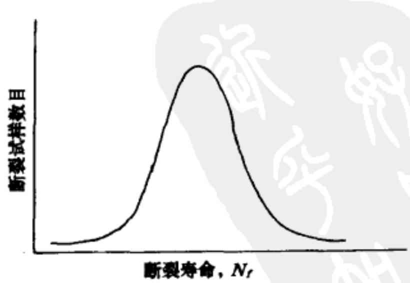


图 2-3-1-3 交变应力下试样断裂寿命分布图

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

3. 表征疲劳性能的 $S-N$ 曲线　疲劳断裂寿命（断裂循环数）随交变应力值的降低而增高。有些材料（如低碳钢），$S-N$ 曲线在低应力区逐渐趋于水平，低于该水平线的交变应力，不会再引起疲劳断裂，一般将此水平线上的交变应力称疲劳强度极限（疲劳极限），如图 2-3-1-1。而其他一些材料（如合金钢），其 $S-N$ 曲线不存在水平段。这类材料通常以 10^7 或者说 10^8 次循环不发生断裂所对应的交变应力值定义为条件疲劳强度极限（条件疲劳极限），如图 2-3-1-1。

4. 疲劳强度的分散性　在同一交变应力下，试样（或零件）的疲劳断裂寿命呈现出一定的分散性。长寿命或短寿命的试样数目都小，而靠近平均寿命的试样数目最多，即呈正态分布，如图 2-3-1-3。

5. 缺口效应　塑性材料在超载条件下，缺口试样的抗拉强度通常都高于光滑试样。而在交变载荷时，缺口试样的疲劳强度常低于光滑试样。材料塑性越高，缺口试样的疲劳强度越接近光滑试样；反之，差距越大。这是因为塑性越低，缺口的敏感性越大。因此，在卡环弯制时，减少钳夹是非常必要的。

6. 表面粗糙度的影响　表面粗糙度对静强度影响极小，但对疲劳强度的影响却很大。通常情况下，材料的疲劳强度随着其表面粗糙度的降低而升高。所以，义齿抛光不仅是美观性和舒适性的问题，而且关系到提高义齿疲劳强度的问题，即关系到义齿使用寿命的问题。

7. 环境因素的影响　一般来讲，腐蚀性环境对材料静强度虽有一定影响，其影响程度却远不如对疲劳强度的影响大。对材料敏感的腐蚀性环境能显著降低材料的疲劳强度。目前虽不知口腔环境对义齿的疲劳强度有多大影响，但这种影响的存在却是肯定的。

8. 表面滑移带形式　静载和交变载荷下材料表面都会出现滑移带，但是分布形式和密集程度却不同。交变载荷形成的滑移带更密集，滑移带之间的台阶高度更高。同时，均质材料的光滑表面，在交变载荷下会出现“挤出”或“挤入”现象（图 2-3-1-4），而静载则不出现这种现象。

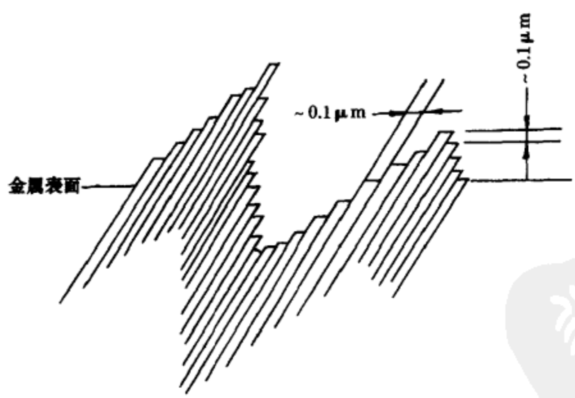


图 2-3-1-4　表面滑移带模式图

（引自　王仁智，吴培远，1987）

9. 疲劳裂纹扩展门槛值

材料的 $S-N$ 曲线存在疲劳强度极限值，疲劳裂纹扩展也存在一个极限值，这就是疲劳裂纹扩展门槛值（ΔK_{th}）。对于一个长疲劳裂纹（长度约大于 0.5mm），当裂纹尖端的应力场

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

强度因子范围（ΔK_1）超过材料本身的 ΔK_{th}时，裂纹开始扩展，反之，裂纹就不再扩展。

三、疲劳断口特征

典型的疲劳断口通常由三个形貌不同的区域组成：疲劳源区、裂纹扩展区和瞬时断裂区（图 2-3-1-2）。三个区域的形貌随着材料的强度级别、试样的几何形状、尺寸大小、加载方式和水平以及表面残余应力等因素的变化而呈现出各种各样的变化。

1. 疲劳源区的断口形貌　如果表面没有任何类裂纹和残余应力，绝大多数情况下疲劳裂纹萌生于表面，如果存在应力集中，则疲劳裂纹就在相应部位发生。源区在断口上多呈半圆或半椭圆形，表面较其它两区平坦，有时呈反光镜面，这是由于裂纹在源区扩展速度缓慢的缘故。相比较而言，源区所占的面积最小（图 2-3-1-2）。

如果表面存在足够高的残余应力，裂纹源则向次表面移动，形成所谓“鱼眼”状疲劳断口（图 2-3-1-5）。“鱼眼”即疲劳源距表面的位置随循环应力振幅的降低而向次表面移动。如果表面存在类裂纹，疲劳断口上往往不存在疲劳源区，而只有裂纹扩展区和瞬时断裂区（图 2-3-1-6）。

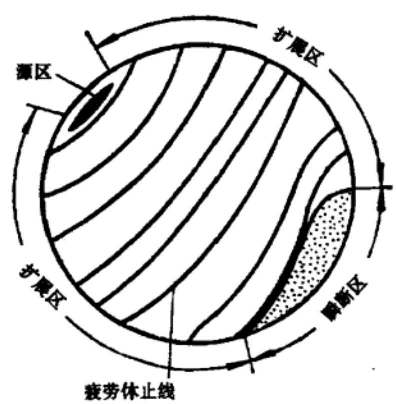


图 2-3-1-5　鱼眼状疲劳断口

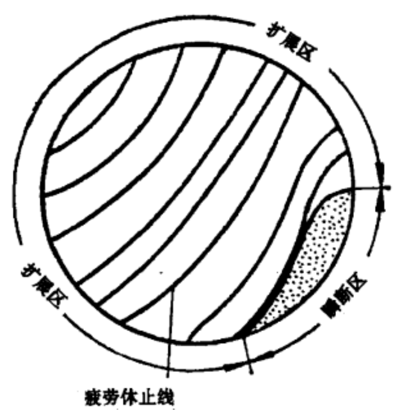


图 2-3-1-6　表面存在类裂纹的疲劳断裂面

断口上出现多个疲劳源时，每个源区所占面积一般比单个源区时小，但不一定具有单个源区那样曲型的形貌。通常情况下，应力集中系数越高，或交变应力水平越高，则源区数目越多。

2. 疲劳裂纹扩展区的断口形貌　疲劳裂纹扩展区位于源区和瞬断区之间。扩展区断口一般呈海滩（或贝壳）花样，有时出现间距不等的“休止弧线”和“以源区为中心的放射线条（图 2-3-1-7）。扩展区的面积在三个区域中最大，其所占面积随着材料性质、几何形状、应力集中程度、加载方式大小以及环境等因素的变化而变化。

3. 瞬时断裂区的断口形貌　对塑性材料，当疲劳裂纹扩展至净断面的应力达到材料的断裂应力时，便发生瞬时塑性断裂。对脆性材料，当裂纹扩展至材料的临界裂纹长度时，便发生瞬时脆性断裂。瞬时断裂是一种静载断裂，具有静载断裂的断口形貌。靠近表面瞬断区为斜断口，位于断口中部的瞬断区为平断口，表面粗糙不平坦是其断口的特征（图 2-3-1-8）。瞬断口的断口形貌和扩展区一样，其形貌及所占面积，随着材料性质、几何形状、应力集中程度、加载方式的大小以及环境等因素的变化而变化。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

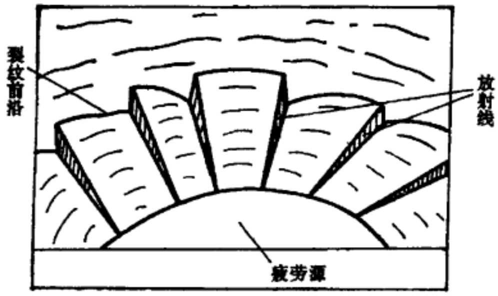


图 2-3-1-7　扩展区断口形态示意图

（引自　王仁智、吴培远，1987）

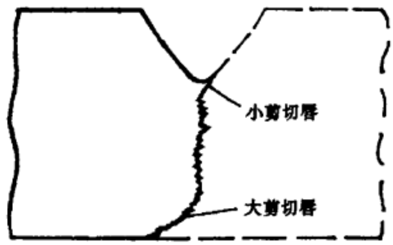


图 2-3-1-8　疲劳断口纵断面示意图

（引自　王仁智，吴培远，1987）

义齿基托疲劳折断的断口形貌尚未见到典型的疲劳断口，而只见到由裂纹扩展区和瞬断区组成的不典型疲劳断口（图 2-3-1-6）。有分析认为，难见典型断口的原因可能是由于基托表面经常存在类裂纹的原故。

第二节　疲劳断裂规律

一、疲劳载荷形式

（一）高周疲劳　指的是试样存受交变载荷的次数在 10^3 以上的疲劳断裂。

1. 疲劳载荷形式　机械零件所承受交变载荷形式多种多样，主要有以下几种：拉伸（或提压）载荷、弯曲载荷（旋转弯曲，反复弯曲）、扭转载荷和双轴载荷（拉-位，拉-压，拉-弯，弯-扭，拉-扭等）。

机械零件所承受的加载方式主要有三种：恒幅加载、程度加载和随机加载。其中恒幅加载又可依据平均应力分为以下几种方式：全逆转加载、有平均应力的恒幅加载、脉动循环加载。如图 2-3-2-1。

恒幅加载的载荷波形，一般有三种形式：正弦形、三角波形、矩形波形(图 2-3-2-2)。

2. 疲劳 $S-N$ 曲线　$S-N$ 曲线是材料处于弹性应变范围内的应力与循环次数间的关系曲线（图 2-3-1-1）。这时，材料的疲劳断裂寿命通常处于 10^3 ~ 10^8 次循环之间。

3. 疲劳应力集中系数及缺口敏感因素　疲劳应力集中系数(K_f)为有效疲劳应力和名义疲劳应力的比值。缺口敏感因子(q)用来评价弹性应力范围内缺口对材料疲劳强度的影响。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

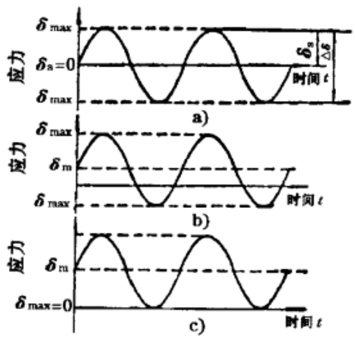
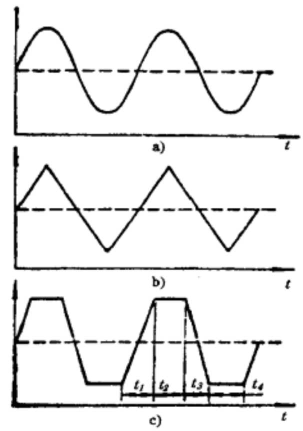


图 2-3-2-1　**恒幅加载条件下的应力振幅与时间的关系**

a）全逆转，$R=-1$　b）有平均应力

c）脉动循环，$R>0$

（引自　王仁智、吴培远，1987）



2-3-2-2　**几种基本的加载波形**

a）正弦波形　b）三角波形

c）矩形波形

（引自　王仁智、吴培远，1987）

$q = K_f - 1 / K_t - 1$

其中 K_t 为弹性应力集中系数。

$$Kt = \frac{\text{实际的最大应力}}{\text{名义应力}}$$

4. 累积损伤原理　有些零件在服役中不是简单地承受单一恒幅交变载荷，而是承受一系列由各种幅值组成的交变载荷，即一种载荷谱（图 2-3-2-3）。口腔内义齿所承受的载

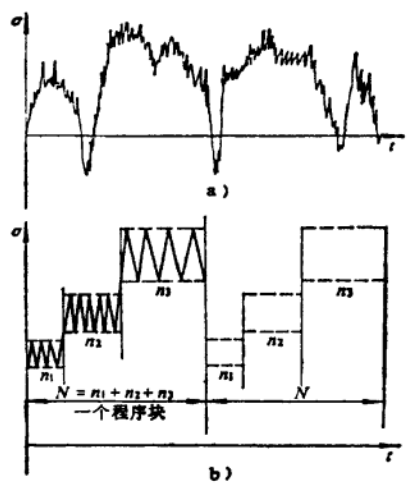


图 2-3-2-3　载荷谱

a）实测的随机载荷谱。

b）根据随机载荷谱，编制的程序载荷谱

（引自　王仁智、吴培远，1987）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

荷就是一种载荷谱。米纳（Miner）提出了线性累积损伤规则：即零件在 $S-N$ 曲线上任一应力振幅 S_j 下所经历的循环次数 n_j，由此引起的疲劳损伤与该循环数 n_j 和在 S_j 下发生断裂时的 N_j 的比值（n_j/N_j）成正比（图 2-3-2-3）。也就是说，试件在各种应力幅值下所造成的损伤度之和等于或大于 1 时，零件则发生破坏。即：

$$n_1/N_1+n_2/N_2+n_3/N_3+n_4/N_4{}^{+}\cdots\cdots n_k/N_k\geqslant 1$$

5. 影响疲劳 $S-N$ 曲线的因素　$S-N$ 曲线是衡量材料疲劳性能的最基本数据，但是其形状和位置受着许多因素的影响。这些因素大体上可分为三类：物理因素、几何因素和外界因素。下面就将上述三方面的因素详细介绍如下。

（1）材料因素

①材料种类：一般情况下，不同类型的材料其静强度越高，所表现的疲劳强度也越高。金属材料的疲劳强度随着其显微组织内的非金属夹杂物及弥散强化相的数量和分布状态的变化而变化；而高分子材料的疲劳强度则随着其显微组织内的非高分子物质相的数量和分布状态的变化而变化。

②材料的晶粒及亚晶粒尺寸：材料的疲劳强度与晶粒尺寸的 $d^{-\frac{1}{2}}$ 成正比关系：d 值越大，则平均应力值越低。同时，晶粒取向也会影响疲劳性能，晶粒取向与试样长轴方向一致的疲劳强度最高，而与试样长轴方向垂直的疲劳强度最低。这是当控制光滑表面疲劳裂纹萌生和初始扩展的是晶界时的情况。如果不是晶界而是亚晶界等，则 $d^{-\frac{1}{2}}$ 中的 d 代表亚晶粒子的尺寸，其规律同前。

③材料的静强度：材料的疲劳强度一般随着其抗拉强度的提高而增高。材料的屈服强度越高，其疲劳强度也越高。

④材料的表面完整性：绝大多数情况下，疲劳裂纹产生于零件的表面，所以表面完整性可在很大范围内影响其疲劳强度。也就是说，材料的磨平抛光对材料的疲劳强度有明显的影响，现详细介绍如下。

A、表现粗糙度：一般来讲，材料的疲劳强度随着其表面粗糙度的降低而增高。在相同粗糙度的条件下，材料强度越高，表面粗糙对疲劳强度影响越大，即表面粗糙度越低，疲劳强度越高。

B、表面残余应力：在表面完整性的各项因素中，表面残余应力是影响疲劳性能最显著的因素之一。所以一般情况下，残余拉应力降低、残余压应力提高材料的疲劳强度。因此，表面引入残余压应力在不同程度上提高材料的疲劳强度，如表面喷丸强化或液压强化。此外，采用热处理，机械振动等方法消除残余的表面拉应力，对提高材料的疲劳强度也是非常有效的。

一般来讲，电镀总会使表面形成残余拉应力，从而使疲劳强度有一定程度的下降。表面层合金元素贫化、表面氧化皮嵌入、表面锻造裂纹、表面脱碳等，也都会不同程度恶化零件的疲劳性能。

C、表层显微组织：材料表层的晶粒、亚晶粒尺寸、位错密度相结构以及元素贫化等，都会强烈的影响其疲劳强度。因为疲劳源优先产生于表面，所以只要改变材料表层的组织结构就能明显地改善其疲劳性能。

D、表面类裂纹：由于各种原因，机械零件表面往往存在着类裂纹，如果用喷丸强化引入残余应力，其疲劳强度便可获得明显提高。非金属夹杂物或其它脆性相如果处于材料的表面时，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

它们与基体相交的界面往往起类裂纹的作用,所以纯净其中有害元素可改善疲劳性能。

高分子物质表面如果存在与其相异的物质相时，其相界面往往也起类裂纹的作用而影响义齿的疲劳强度。

(2) 几何因素

①缺口效应：增大缺口根部的局部应力，会造成疲劳强度下降。材料强度越高，疲劳应力集中系数值越高，即疲劳缺口敏感性越大。疲劳强度随着疲劳应力集中系数的增高而下降。

②尺寸效应：试样或零件的大小影响疲劳强度的高低。通常情况下，弯曲和扭转疲劳受尺寸效应的影响比单独拉伸者要大些，而其中光滑试样又比缺口试样受到的影响大。

尺寸对疲劳性能的影响主要有两个方面：a 尺寸越大，外表面积越大，表面形成疲劳源的几率也就越高，疲劳性能下降。b 在相同的循环应力水平下，尺寸越大，表面层内承受的平均应力越高，试样表层处于高应力水平的体积越大，出现疲劳源机率也越大，故疲劳性能下降。

缺口试样由于缺口根部应力集中而使表层的应力分布趋于缓和，不同尺寸的表层平均应力值不象光滑试样那样差异显著，故尺寸效应对缺口试样的疲劳性能影响小。

(3) 外界因素

①加载方式：指的是加载频率和加载波形。加载频率处于 3～130Hz 时，对材料的疲劳性能基本上没有影响。超出此范围，增高或降低加载频率均影响材料的疲劳性能。

②腐蚀效应：通常，加载频率越低，腐蚀环境对疲劳性能的影响越大。腐蚀环境对 $S-N$ 曲线图上长寿命区的影响比短寿命区要大。那些在低应力长寿命条件下发生疲劳破坏零件，腐蚀性环境对其往往表现出更为强烈的影响（图 2-3-2-4，图 2-3-2-5）。

③温度效应：绝大多数的金属材料的疲劳强度在室温以下随着温度的降低而逐渐增高(图 2-3-2-6)。在室温以上时，材料的疲劳强度随着温度的升高，其总的趋势是逐渐下降的，但各种材料的变化不尽相同。同时，温度对光滑试样比对缺口试样的影响大。

④微振效应：微振疲劳是由微振效应引起的一种疲劳破坏现象。微振效应是两个紧密接触的固体匹配面之间在往复振动滑动情况下发生的机械和化学的综合效应（作用），而作用在两个匹配面上的正应力须足够大，往复振动滑动的振幅应能使表面产生微振磨粒。

微振疲劳裂纹的扩展起始于微振效应引起的损伤区，这种表面损伤有以下几种形式：磨粒起坑，粗糙表面接触形成的微裂纹，次表面循环切应力导致的表面分层等。匹配面产生微振微裂纹之后，在零件承受的外加循环载荷作用下，其中的一个或几个裂纹开裂扩展直至形成最终的疲劳断裂。

⑤接触应力效应:试件表面长期接触某一物体时,试件表面接触部位将会产生应力,这种应力产生部位有可能产生疲劳源,并最终造成试件的疲劳断裂,这就是所谓接触应力效应。

(二) 低周疲劳

由于疲劳断裂寿命随循环应力的增高而降低，当循环应力增高并超过材料的屈服强度时，$S-N$ 曲线上的这一段几乎与横轴平行。表明试样发生全面屈服后，断裂寿命的变化对循环应力的高低已不敏感。这种现象通常发生在 10^3 次的范围内，所以把处于低寿命范围内的疲劳称为低周疲劳（或应变疲劳）。由于低周疲劳和口腔修复的关系不是太大，这里不再详细介绍。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

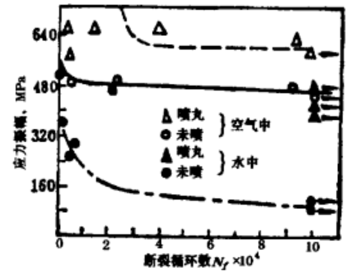


图 2-3-2-4　不同环境对合金钢 *S-N* 曲线的影响

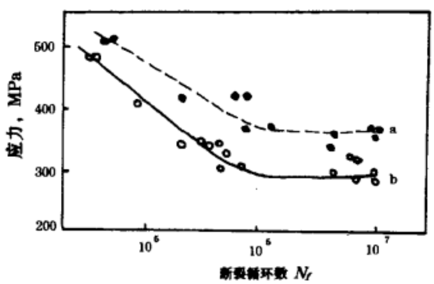


图 2-3-2-6　不同温度对 S-N 曲线的影响

a：低温　b：室温

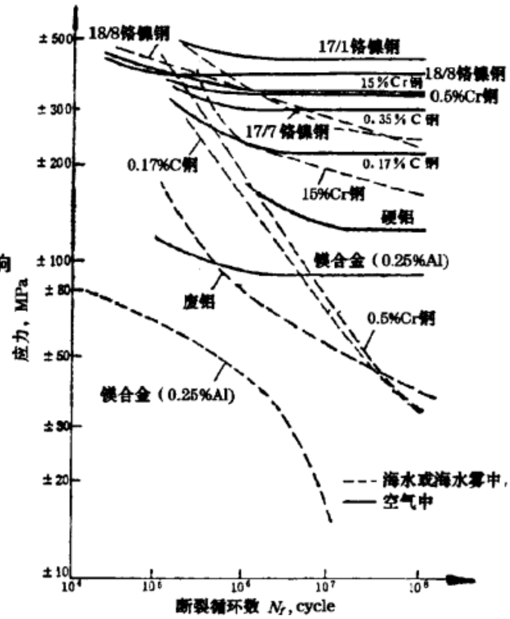


图 2-3-2-5　合金钢、铝合金和镁合金在空气、海水（或海水雾）中的疲劳 *S-N* 曲线（加载频率 37Hz）

（引自　王仁智、吴培远，1987）

二、疲劳断裂的微观规律

1. 疲劳裂纹的萌生　对实际零件，加工给试件表面带来的各种形式的类裂纹，往往就是导致零件疲劳失效的“先天性”疲劳裂纹源，形成试件的疲劳断裂。而下面将着重介绍经过精细抛光的光滑表面上萌生疲劳裂纹（即疲劳源）的一些主要机制。

（1）滑移带：与轴向单调加载的情况相同，循环加载也使金属表面产生滑移带，滑移带在随后的循环中又逐渐加宽，这就是疲劳条件下所独有的驻留滑移带。大量观察指出，疲劳裂纹往往就产生在这些驻留滑移带上。晶体滑移还会在滑移带上形成“挤出”和“挤入”现象（图 2-3-1-4）。在无其它影响因素存在的条件下，滑移成核是材料疲劳裂纹萌生的一种最基本的机制。

（2）孪晶界与晶界：在有共格孪晶界存在时，驻留滑移带通常优先在此出现，并导致疲劳裂纹的产生。有人认为，这种现象与滑移带和孪晶界相交处的“挤出-挤入”有关。另外，多晶体金属的晶界也是疲劳裂纹容易萌生的地区，晶界上的疲劳裂纹是晶体发生大量滑移的结果。

（3）相界面：金属中的夹杂物或强化金属材料而加入的第二强化相与金属相交的界面也能成为疲劳裂纹优先萌生的部位。试验表明，夹杂物和强化相的数量及其分布对材料的疲劳性能有相当显著的影响（图 2-3-2-7）。而非金属中的夹杂物（如金属）与金属的相界面

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

同理也会产生疲劳裂纹（图 2－3－2－8）

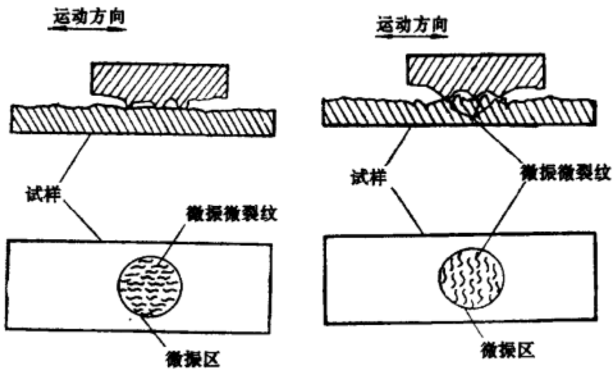


图 2－3－2－7　微振后产生相界面裂纹

（引自　王仁智、吴培远，1987）

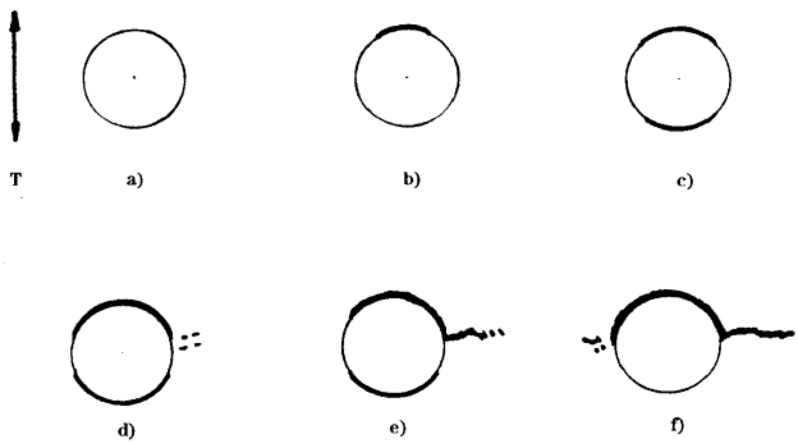


图 2－3－2－8　相界面上疲劳裂纹萌生示意图

a. 夹杂物与基本金属紧密相连

b. 拉伸轴与夹杂物相交的极点处界面发生开裂

c. 另一个极点处的相界面又发生开裂

d. 界面裂纹扩展的同时基体形成点状缺陷

e. 点状缺陷生长并相互连接形成类裂纹

f. 一侧裂纹扩展的同时，另一侧又出现表面点状缺陷。

（T 为加载方向）

（引自　王仁智、吴培远，1987）

2. 疲劳断裂过程

疲劳断裂的过程通常可划分为三个阶段：微观裂纹扩展、宏观裂纹扩展和瞬时断裂。

（1）第 1 阶段：微观裂纹扩展阶段除了相界面上的裂纹成核之外，在光滑表面的驻留滑移带，挤入槽，孪晶界，晶界等处的疲劳裂纹一旦萌生，在随后的交变应力载荷下微裂纹沿着与应力轴成 45°角的最大切应力方向向纵深发展。这一阶段的扩展速率很缓慢。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）第 2 阶段：宏观裂纹扩展阶段当裂纹的走向由 45°转向与拉应力轴正交时，便可以认为裂纹进入第二阶段的扩展。这一阶段裂纹扩展速率增加，断口形貌多种多样，除了与静载下所共有的断口特征（解晶、沿晶、韧窝等）外，疲劳条带是这一阶段的特有断裂特征。若仔细观察，疲劳条带具有以下特点：

1）疲劳条带是一族大体上彼此平行的纹路，条带的法线方向基本上与该局部的裂纹扩展方向一致。

2）由于晶粒的取向不同，晶界和第二相质点的存在，使裂纹的扩展由一个平面转至另一个平面，所以不同区域的疲劳带有时分布在不同高度的平面上，而各个平面上的条带法线方向通常有一定的位向差。

3）每一疲劳条带对应一次载荷循环。

（3）第三阶段：瞬时断裂阶段

这是一种静载断裂，就其断口形貌而言，它具有与静载断裂的断口形貌相同。

第三节　疲劳失效的判断

一、判断疲劳失效的根据

零件失效的性质判断，一般需要通过对零件实际工作（服役）条件、裂纹产生的部位、断口的宏观和微观形貌的特征进行分析的基础上来确定。

1. 工作条件　工作条件主要指零件在服役中所承受的应力状况（加载方式和水平）和工作环境，因为只有承受循环载荷的零件才有可能发生疲劳失效，同时，疲劳失效形态不仅取决于加载方式，而且还依赖于加载水平。因此，进行疲劳失效分析时，必须先通过各种途径了解零件的具体工作条件（工况），内容包括：①循环载荷方式；②载荷水平；③工作环境。

对口腔义齿来说，其循环载荷的方式是多种多样的，由于人们总在咀嚼不同的食物因而口腔义齿所承受载荷是一种谱载荷；义齿行使功能的环境（即工作环境）是口腔环境，其中温度、酸碱度以及各种无机盐含量等都在不断变化当中，因而义齿的工作环境严格说起来是比较“恶劣”的。

2. 疲劳裂纹源的位置　对机械零件来说，疲劳裂纹源一般位于下述部位：

（1）内外圆角、键槽、截面突变过渡等区域的应力提升处。

（2）锻、铸、焊、热处理造成的表面裂纹或其它缺陷。

（3）表面机械划伤。

（4）表面残余拉应力。

（5）服役中产生的表面局部腐蚀（蚀坑，晶间腐蚀等）。

这样，这些局部的应力高于其它部位的应力，疲劳裂纹扩展优先在这些地方开始。可以认为，表面的缺陷和裂纹，其本身就是“先天”的疲劳裂纹，在循环载荷下会立即发生扩展。

对义齿来说，其疲劳裂纹容易产生的部位主要有：

（1）基托截面突然过渡区域的应力提升处。

（2）卡环（弯制）急转处应力集中区，如伴有损伤（磨损或钳夹）则容易造成疲劳裂纹。

（3）基托抛光不好，或表面存在的划痕。

（4）基托表面热处理存在残余拉应力区。

（5）加强丝安放不合理处。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(6) 加强丝与基托的界面。

(7) 整体铸造支架各部件连接处。

3. 疲劳断口的宏观形貌

(1) 疲劳源区：位于零件表面的疲劳裂纹，由于这一阶段的扩展速率较低（与扩展区相比），通常需经过多次循环才能形成，故源区的断口形貌多数比较平坦，光亮，呈半圆形或半椭圆形。

作用于零件的交变载荷较低，或疲劳源在平滑表面上萌生时，断口上多呈现单个疲劳源，且形貌清晰，典型。如果交变载荷较高或在应力集中处萌生裂纹时，往往出现多个疲劳源。如果零件表面存在某种类裂纹时，则无疲劳裂纹萌生期，疲劳裂纹在交变载荷作用下，直接从类裂纹根部向纵深扩展，这时断口上不再出现疲劳源区。

对义齿来说，由于其表面常存在类裂纹和其它缺陷（如划痕），所以多数情况下观察不到疲劳源区。

(2) 疲劳裂纹扩展区：断口上疲劳裂纹扩展区的形态呈海滩状（或贝壳状）花样特征。它是在加载－卸载的交替过程中形成的，所以有时也称为“疲劳休止弧线”。但是，并非所有情况下都出现这种特征性花样。

疲劳断口为单疲劳源时，这种花样呈扇形或半椭圆形，多疲劳源时，贝壳花样则呈波浪形。疲劳休止弧线之间的宽度取决于交变载荷水平，而且离源区越远，宽度越大。

需要注意的是，并非所有贝壳花样均为疲劳断口，应力腐蚀断裂的断口有时也可出现类似贝壳状断口。

在义齿疲劳断裂面上，裂纹扩展区是比较明显的。若用高倍放大镜进行观察，常可见到典型的裂纹扩展区。

(3) 瞬断区：疲劳断裂最后阶段的瞬时断裂属静载断裂，断口宏观形貌与静载断裂的断口基本一致。塑性材料为剪切斜断口，断口表面呈纤维状；脆性材料为平断口，有时在边缘出现微小的剪切唇，断口表面呈结晶状或放射状。

在义齿疲劳断裂面上，瞬断区是除裂纹扩展区外又一个可轻易观察到的区域。

(4) 疲劳断口与其它断口形貌的区别

1) 脆性断裂断口:静载脆性断裂的宏观断口大多数情况下具有与疲劳断口类似的平断口,也有三个区域,裂纹萌生区、缓慢扩展区、失稳扩展区,即瞬断区。与疲劳断口的区别见下表。

表 2－3－3－1　脆性断裂断口和疲劳断裂断口的区别

断裂类别	试样种类	裂纹萌生区	裂纹缓慢扩展区	裂纹失稳扩展（瞬断）区
脆断	光滑	位于中心部位	纤维状（或锥形坑），位于中心。随材料脆性增高纤维状区逐渐缩小直至消失	棒件：放射线平面，并指向中心，四周边均有剪切唇 板件：人字形平面，字头指向中心，四周边均有剪切唇。剪切唇厚度随脆性增高而减薄
	缺口	位于缺口部位	同上	棒件：放射线平面，无剪切唇 板件：人字形平面，字头指向缺口，无缺口的周边均有剪切唇。剪切唇厚度随脆性增高而减薄
疲劳	光滑	位于表面	海滩（贝壳）花样	位于表面一边，呈剪切唇，但随脆性升高而变为平断口
	缺口	位于缺口根部表面	同上	棒件：纤维状或放射状或结晶状 板件：只在瞬断区一边呈剪切唇，但随脆性升高而变为平断口

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

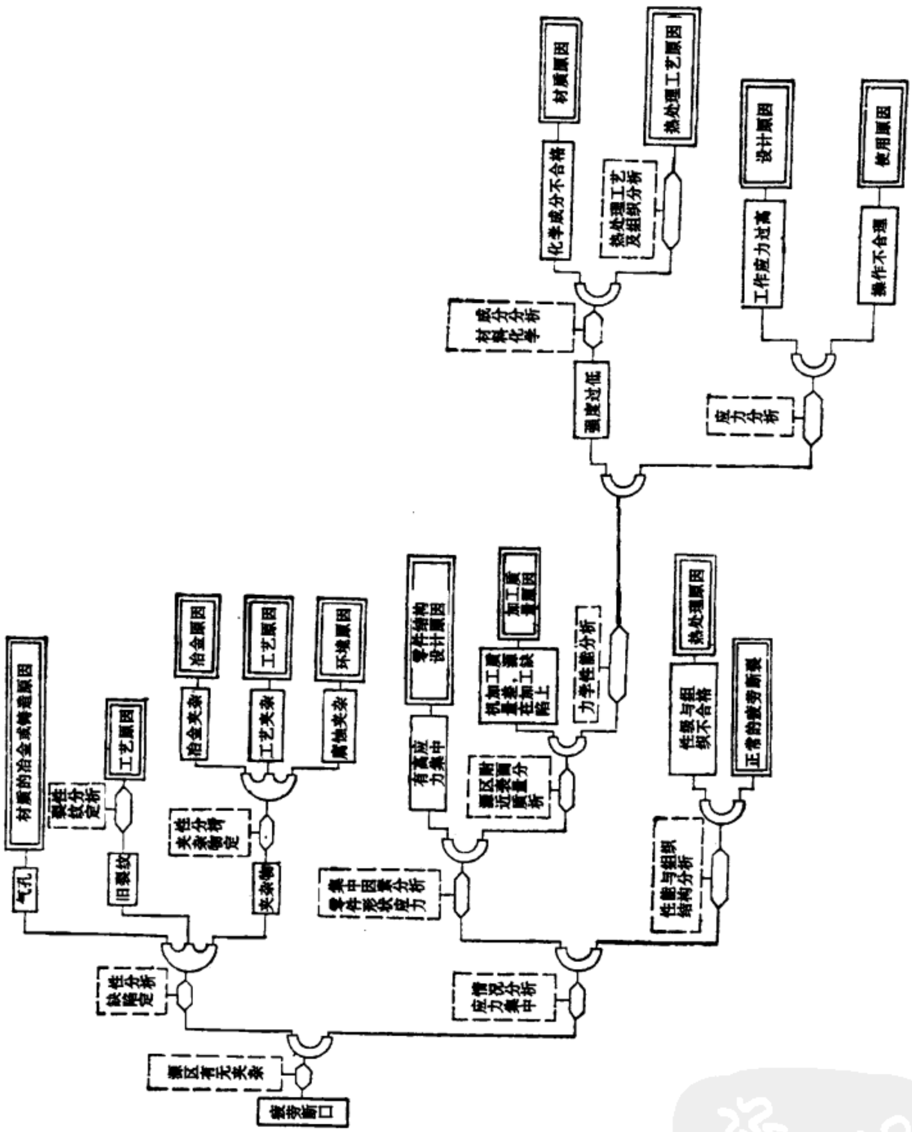


图 2－3－3－1　疲劳失效分析途径

（引自　王仁智，吴培远，1987）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2）冲击断裂断口：塑性材料的冲击断裂，不管断裂面是否通过缺口等应力集中区，断口两侧总出现某种程度的宏观塑性变形，严重者甚至整体出现塑性变形。故塑性材料冲击断裂的宏观形貌与疲劳断裂并无相同之处，易于区别。

脆性材料的冲击断口附近不出现宏观塑性变形，断口为平断口，宏观形貌与静载脆断断口类同，并与疲劳断口极为相似。两者的区别主要是起裂边（即裂纹源）及除瞬断边以外的其它周边的断口上是否出现剪切唇。疲劳断口剪切唇出现在瞬断区，脆性材料的冲击断口剪切唇出现在除瞬断边以外的其他三边。

4. 疲劳断口的微观形貌

(1) 疲劳源区：由“先天”性类裂纹引起的疲劳断裂，断口上的疲劳源区一般都很小，有时甚至不存在疲劳源区。其它情况下发生疲劳断裂的断口，源区的微观形貌会出现许多花样。如韧窝状、疲劳条带等。但是，判断疲劳失效性质，主要还是依靠断口扩展区，而不是源区的微观形貌来进行。

(2) 疲劳裂纹扩展区：疲劳条带是疲劳断裂特有的、区别于其它性质断裂的最显著特征。其形貌已如前述，这里再补充如下：

1）断口上疲劳条带有时呈连续分布，有时也可能呈断续分布。

2）疲劳条带的间距随着裂纹扩展长度的增长而逐渐加宽，同时也随着循环应力的增高而加大。

3）每一次应力循环形成一条疲劳条带，而每一条带又由一次循环中晶体大量滑移而形成的许多疲劳条纹所组成，注意不应将疲劳条纹视为疲劳条带。

4）疲劳条带分为塑性和脆性两种。被大量疲劳台阶分割的称为脆性疲劳条带，反之，称为塑性疲劳条带。

疲劳断口中除了疲劳条带这一主要特征外，疲劳台阶（或称疲劳沟线）和二次裂纹是另外两种形式的微观特征。疲劳台阶是由不同断裂面相交而形成，台阶方向与疲劳条带法线方向基本一致。二次裂纹是同断口表面向内部扩展的裂纹，在断口上的形态为一些微裂纹，往往与条带保持平衡。一般情况下，二次裂纹在断口上呈断续分布，同一方向上时有时无。

二、疲劳失效原因分析途径

零件被确定为（某种类型的）疲劳失效后，为了避免同类事情发生，改进产品质量，一般需要检查引起疲劳失效的原因。通常情况下，疲劳失效的原因主要有以下三方面：①设计原因（应力集中、循环载荷水平、尺寸等）；②材料原因（化学成份、组织结构、力学性能等）；③制造工艺原因（表面完整性等级、装配等）；④使用不当等等。其一般分析途径见下图（图 2－3－3－1）。

第四节　提高义齿疲劳强度的途径

由于口腔义齿承受的载荷是一种谱载荷，和在交变载荷下工作的机械零件一样，义齿使用寿命在很大程度上取决于义齿的疲劳强度。而义齿的疲劳强度主要由以下几个方面的因素来决定：①抗疲劳设计，②材料质量，③制作工艺，④使用方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、抗疲劳设计

义齿抗疲劳设计，从义齿的结构因素看，对义齿疲劳性能影响最大的是结构布局引起的应力集中。减少或消除应力集中是提高义齿疲劳程度的关键因素。以活动义齿为例，减少应力集中主要从以下几方面进行：①避免基托横切面积的突然扩大或缩小，包括基托厚薄过渡、宽窄过渡都应当缓慢进行（图 2-3-4-2）。②尽量减少卡环上的钳夹和卡环体部的反复弯曲，不可避免的钳夹位置在义齿制作完毕后应抛光。③义齿的几何形态应当尽量符合减少应力集中的要求（图 2-3-4-1），使义齿不应因形态不当而引起应力集中。④加强丝安放的多少和大小要合理而适度，避免义齿局部连接体和加强丝过多而造成应力集中或加强丝安放不当造成应力集中。⑤对唇颊系带等部位的切迹应设计为圆缓的“*U*”形，而不是锐直的“*V*”形。总之，合理的义齿结构，可以使义齿某些部位的应力集中得以消除或缓和，使义齿疲劳性能大大提高，从而延长义齿的使用寿命。



图 2-3-4-1　活动义齿卡环和基托的正确形态



图 2-3-4-2　义齿基托的正确形态
（按虚线设计容易在相应部位形成应力集中）

义齿的抗疲劳设计第二方面的因素，应当设计义齿的适当载荷水平，即应当设计适当的咬合力。因为在其它条件相同的条件下，载荷水平越高，义齿疲劳寿命越短，但义齿载荷水平并非可无限制地减少，因为太小的载荷不能保证咀嚼效果。因而对义齿的载荷水平只能适当降低。对牙床丰满、口腔粘膜弹性好、义齿能满足减少应力集中各项设计要求者，可选用瓷牙、硬质树脂牙或较大的牙，提高载荷水平，增强义齿的咀嚼效果，否则应当选择普通塑料牙和较小的牙，减少载荷，以保证义齿具有一定的使用寿命。

义齿抗疲劳设计第三方面的因素，是义齿的尺寸（大小）设计。一般来讲，在不影响义齿支持和固位的前提下，应当使义齿尽量做得精巧。因为义齿增大时，表面积增大，表面出现疲劳裂纹的可能性也增多，义齿更易产生疲劳源，从而引起疲劳折断。

二、制作义齿材料的选择

制作义齿基托的材料主要是高分子材料类，各种高分子材料的组成、结构和力学性能均不相同，选择材料时应根据义齿的加载方式、加载水平（咬合力量的大小）、口腔环境情况（包括病人的饮食习惯等）和拟设计的使用寿命（即刻义齿或恒久义齿）等情况，在满足静强度的前提下，选择疲劳性能较好的材料来制作义齿基托。

制作卡环或支架的金属材料主要是不锈钢类。不管是成品的钢丝，还是用来铸造整体支架的高熔合金，和基托材料的选择一样，除了静强度符合要求外，还必须有相当的抗疲劳强度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、提高疲劳强度的工艺途径

义齿的制作工艺是影响义齿抗疲劳强度的重要方面。正确精良的制作工艺和适当处理对提高义齿的抗疲劳强度是非常有效的。

1. 表面粗糙度　一般来说，表面粗糙度愈低，缺口效应愈小，疲劳强度也就越高。另外，从疲劳源的发生看，如果表面粗糙度愈小，越有可能消除表面的类裂纹，使之不易形成裂纹源而在加载过程中避免疲劳断裂。在相同粗糙度条件下，材料强度越高，表面粗糙度对疲劳强度的影响越大。所以，临床上正确有序地打磨抛光是提高义齿寿命的重要途径。

2. 表面薄壳淬火　表面薄壳淬火是工业生产中经常使用的一种传统工艺，这种处理不仅可以提高零件的表面硬度、提高耐磨性能和接触疲劳强度，而且可以提高机械零件的高周疲劳性能。这在义齿一些金属部件的制作中应当引起足够的重视。

3. 表面化学热处理　机械零件的表面化学热处理，如渗碳、渗氮、碳氮共渗等，是一种古老而又高度发达的表面强化工艺，目前已得到了广泛的应用。口腔修复中可用于栓道式固位体的表面处理。

4. 表面形变强化　表面形变强化包括表面喷丸、滚压、锤击、内孔挤压等。其中有些工艺已相当成熟，例如表面喷丸强化，这种方法具有成本低，能耗低，设备简单，操作简单，生产率高，适应性广，强化效果显著等一系列优点。各种金属材料均可用喷丸强化来提高零件的高周疲劳强度、腐蚀疲劳强度、接触疲劳强度、微振疲劳强度以及应力腐蚀断裂抗力。据研究，喷丸强化后如能使材料表面层获得最佳残余压应力场，则可大幅度提高零件的疲劳强度。

5. 表面激光强化　表面激光强化处理能够极大地细化表层材料的晶粒（或亚晶粒），增高表面硬度。如果处理得当，还可以使危险截面产生残余压应力，所以表面激光处理是改善疲劳强度的另一有效途径。这种方法可用于螺栓孔、铆钉孔等复杂零件的表面强化，也可用来作义齿支架、壳冠、铸造冠等的表面强化。

6. 表面复合强化　将前面介绍的表面强化方法两种或两种以上同时采用，以提高零件的疲劳破坏抗力的方法称为表面复合强化。

第五节　从疲劳学角度看义齿基托的加强丝

在义齿基托中放置加强丝以提高义齿的强度（静强度），在临床上已得到了广泛的应用，其效果已为口腔修复科医师所公认，然而，由高分子材料构成的基托，与加强丝之间，并不能产生化学性结合，而只能是一种“钢筋混凝土”似的作用，这对于提高义齿的静强度无疑是非常有效的，但对于长期承受交变载荷的义齿的疲劳强度，其作用可能并不太大，甚至会造成疲劳强度的下降。

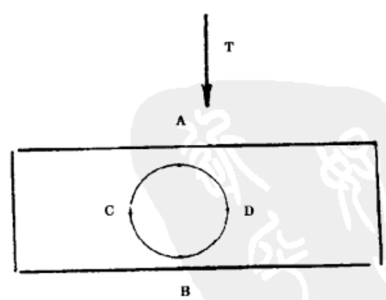


图 2-3-5-1　基托中加强丝的情况

1. 金属丝大小合适时，将形成疲劳折裂。
2. 金属丝大小不合适（金属过大，如本图），基托将发生脆断。

含有加强丝的义齿基托，随着交变载荷加载方式的不同，其作用相差较大。如图 2-3-5-1，加载方向和加强丝方向垂直，这时在加强丝和基托树脂之间的相界面上，先从 A、B、处界面发生开裂，然后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在 C、D 处先后逐渐形成点状缺陷，最后形成导致其疲劳折断的裂纹源。因此，就一般情况而言，加强丝会降低基托的疲劳寿命，但是由于加强丝提高了义齿基托的应力，义齿要发生同样的形变，必须有更大的载荷，所以从总体上讲，义齿基托加强丝可以提高义齿的抗疲劳强度。

但是，加强丝在基托内必须是连续性的放置。才能达到上述效果，如果加强丝在基托内相互没有连接或交错，使加强中断，则在加强丝中断的部位，基托的疲劳强度和疲劳寿命都会因为加强丝的影响而降低。临床上常见的几种加强中断现象如下。

(1) 同一基托内有两根或两根以上加强丝，两者之间缺乏联系，如图 2-3-5-2。

(2) 间隙卡环或弯制近中支托伸入基托内的加强部分与基托未加强部分没有加强丝连续，伸入部分则容易发生疲劳折断（图 2-3-5-3，箭头所示）。

(3) 用基托作对抗臂时，对抗基托形态不当，加上基部加强丝穿入不合理也可造成对抗臂基托的折断（图 2-3-5-4）。

(4) 单个后牙缺失，卡环连接体加强部分的不合理安放，主要指连接体加强部分没有合理交叉（图 2-3-5-5）。

(5) 双侧前后牙联合缺失，两侧加强丝不连续（图 2-3-5-6）。



图 2-3-5-2　基托内加强丝缺乏联系
（箭头所示为容易折断部位）

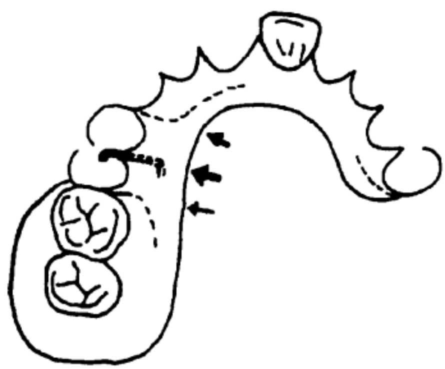


图 2-3-5-3 基托内加强丝无联系，走向错误

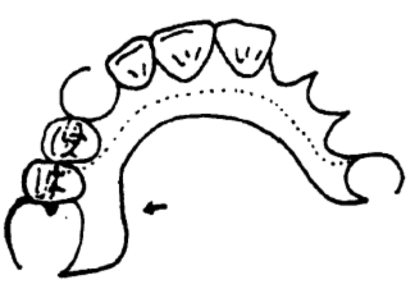


图 2-3-5-4　基托内加强丝安放错误
（箭头所示为形态不当的基托对抗臂）

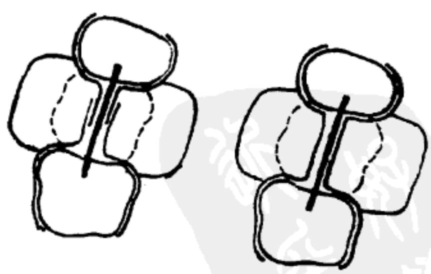


图 2-3-5-5　卡环连接体没有合理交叉

从加强丝的形式上看，尽管圆形加强丝在弯制过程中易于成型，但其效果不如扁的加强丝效果好，最好效果的是螺纹型加强丝。其原因是螺纹型和扁的加强丝更容易与基托树脂结

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

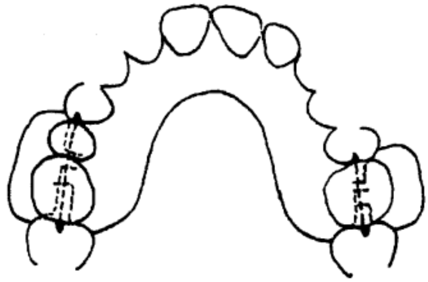


图 2-3-5-6　义齿两侧加强丝没有联系

合紧密，而圆形光滑加强丝和基托树脂的结合较差。

从加强方式上讲，整体铸造支架加强优于弯制支架加强。其原因如下：①整体铸造支架易于形成连续加强；②整体铸造支架加强丝之间连续连接，而不需象弯制支架那样在各加强丝之间形成交叉以保证加强的连续性；③整体铸造支架加强丝为扁形，而弯制支架加强丝多用圆形钢丝加强；④整体铸造支架表面比弯制钢丝表面粗糙，与基托结合比圆形加强丝好；⑤整体铸造支架基托放置加强丝量比同等效果时圆形加强丝数量少，基托树脂量相对增多，可以提高基托应力，减少疲劳裂纹产生的机率。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章　弹性义齿的设计原理

从 1936 年传统的甲基丙烯酸甲酯可摘局部义齿在临床应用至今，其设计和制作技术已完全成熟，并为无数患者带来了无尽的好处。但是，其固有的缺陷，如外露金属影响美观、材料坚硬易造成牙槽骨吸收、材料无弹性至边缘封闭不良容易嵌塞食物、容易折断、基托较大异物感强及可能有材料过敏等，已为大家所熟悉。

针对传统义齿的上述缺陷，美国的口腔修复学者从 1954 年开始采用一种高弹性、抗折力强、无毒无味的高分子材料取代传统义齿的金属卡环和基托部分，除人工牙外，义齿所有部分均具有弹性，而且材料的色泽与牙龈组织类似，具有良好的透明性并含有具有仿生效果的“毛细血管”。在潮湿环境中，材料的体积稳定、弹性回复好、坚固耐折、抗老化性能优良。由于该材料制作的义齿在口腔内有很强的隐蔽性，能达到一定的仿生仿真效果，故又称为隐形义齿或仿生义齿。

弹性义齿是牙列缺损的一种新型的修复手段，从根本上说它是一种可摘局部义齿，其特点除了病人可以自行取戴外，该义齿没有常规可摘局部义齿的卡环等固位体，有的甚至没有殆支托，而完全依靠基托的弹性固位，它使可摘局部义齿的设计和制作有了根本性的变化，由于它对基牙的要求不象固定义齿那么严格，支持义齿的力量除基牙外，还可以从牙槽突上获得，更兼其设计灵活多样、适应范围较广、美观性极佳而受到大众的欢迎，使其成为目前非常流行的修复体。

和可摘局部义齿一样，弹性义齿修复时，既要注意其机械学原则，也要注意口腔生理学方面的问题，两者不可偏废。所以，将弹性义齿设计成既可修复缺失的组织并恢复其生理功能，又不至于对口腔正常的解剖和生理功能造成损害的修复体是非常重要的。

第一节　弹性义齿人工牙设计的特点

人工牙是弹性义齿上替代天然牙行使生理功能的部分，人工牙设计合不合理，直接关系到能不能恢复口腔缺失的生理功能，会不会对弹性义齿本身的固位和稳定以及组织的健康造成损害。因此，在设计弹性义齿时，有必要对人工牙的设计予以充分的重视

一、人工前牙的设计

弹性义齿人工前牙设计时，主要考虑的问题是美观性，同时兼顾发音和切割功能。临床上根据患者的具体情况不同，前牙三种功能的重要性会发生一定的变化，如果病人的发音功能，尤其切割功能成为病人的主要要求时，义齿设计为弹性义齿则必须慎重。

1. 前牙的美观性设计　前牙的美观性设计一般涉及以下三方面的内容：首先是人工牙的大小和形状；其次是人工牙的颜色和光泽度；第三是与邻牙的协调一致性。如果设计的前牙从上述三方面进行检查都比较理想的话，那么说弹性义齿前牙的美观性设计是比较成功的。

（1）人工牙的大小和形状

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

①人工牙大小的确定：确定人工牙大小时最可靠的指标是对侧的同名牙，其次是邻牙和对𬌗牙。如果缺牙较多，无同名牙、邻牙或对𬌗作参考时，则可根据面部大小和身高来确定。一般面部越大、身材越高的男性病人则人工牙应越大。但这并不是绝对可靠的，如身材矮小而脸过于宽大或身材过于高大者则不宜这样做，因为这样会强调病人的“野性”特征而使病人看起来显得“野蛮”；相反如果选择小一些的牙齿，则可冲淡病人的“野性”味道。而对于身材过于弱小者，也不适宜于选择太小的牙齿，否则会强调病人的“柔性”而使病人的性格淡化；而选用稍大一些的牙，会使病人柔弱的性格显出一点“野性”味道来。最后要注意的是，无论采取什么方式来确定人工牙的大小，其总的原则是人工牙应当比同名的真牙小，以适当减轻人工牙将要承担的咬合力量。因为对弹性义齿来说，人工牙的功能不可能百分之百地恢复。

②人工牙形状的确定：人工牙的形状包括人工牙的外形线、唇面、邻面突度、舌面形态、切缘位置、拟形成的颈缘线及其突度等。人工牙外形线最可靠的参考指标是对侧同名牙，其次是邻牙和对𬌗牙。如缺牙较多，无上述参考指标时，则可根据病人的面形来确定，这一点主要是对上中切牙而言，因为只要选好了中切牙，其余各牙便可相应确定。一般来说，病人的面形可分为三种：方圆形、尖圆形和卵圆形。如患者面形不是很典型时，根据面形选择上中切牙形态是比较适宜的，如果病人为上述三种之任何一种典型面容则不能选用比较突出的方圆形、尖圆形或卵圆形牙齿。

对人工前牙的唇面突度，目前比较一致的观点是应与患者的面形（凸面形、直面形、凹面形）的突度一致，否则会显得不协调。这里同样需要注意的是唇面突度不能对患者的面形过于强调，因为没有变化就会显得呆板。

人工前牙的邻面突度、切缘形态、拟形成的颈缘线位置及突度和病人修复完成后的“外表性格特征”关系较大。如果有对侧同名牙、邻牙或对𬌗牙参考时可据此形成，并与之协调一致。如果没有参考指标时，则应根据病人的性格状况，对上述三方面的形态进行调整，使病人形成比较适应的“外表性格特征”。例如，性格比较柔弱的女性病人，邻面突度宜小、切缘形态宜直、颈缘线突度宜小，这样才能淡化其柔弱的性格特征，增加一些“野性”，从而形成适宜的“外表性格特征”。

(2) 人工牙的颜色和光泽度：人工牙的颜色和光泽度选择时，一般应从颜色的四种特征来进行选择，即色调、彩度、光亮度和透明度。勿庸讳言，选择时邻牙的色调、彩度、光亮度和透明度是最可靠的参考指标。只是在选择时需要注意：一要在自然光下进行比色，因为人工光源本身具有一点的色彩，容易造成错觉；二是选择应以第一印象为准，反复比色容易形成假象；三是选择时眼睛不能长期凝视一种颜色，否则会因视觉细胞疲劳而造成选择错误。

无邻牙作为参考指标时，人工牙颜色和光泽度的选择比较可靠的参考指标是后牙或面部皮肤的颜色、粗细和光泽度。一般来讲，根据后牙的颜色和光泽度来选择还是比较可靠的，但如果觉得根据后牙选择的颜色和光泽度和面部的肤色有较大差距时，则可根据面部皮肤的状况来进行选择。通常肤色较白晰、细嫩、光泽度较好时应选择白色、光亮度大、透明度较高的人工牙；否则应选择微黄、光亮度和透明度较小的人工牙。但是对于肤色太黑，皮肤太粗糙者，则又必须选择色白、光泽度和透明度较大的人工牙，否则会强调病人面部的“晦暗”特征。

(3) 人工牙与邻牙的协调一致性：在前面人工牙的大小、形状和颜色选择时，其实已经

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

贯穿了这一思想。之所以将其单独列出，是因为人工牙与邻牙的协调一致在弹性义齿的修复中具有相当的重要性。人工牙与邻牙大小形状和颜色协调只是美观设计的一方面，切缘磨耗程度、颈缘线、邻面突度等与邻牙的协调一致是美观设计的另一重要方面。例如，老年病人的人工前牙切缘必须显示一定程度的磨耗且与邻牙相协调，否则人工牙极易被认出，显示“脱牙相”。此外，咬合着力点、舌面形态等与邻牙的协调一致也是非常重要的。

2. 前牙的发音功能设计　人工前牙修复后，影响发音的因素很多，如基托厚薄和形态、人工前牙的排列位置、人工前牙的长短、腭面形态等。就人工前牙本身而言，有关的只是人工前牙的长短和腭面形态。一般来说，符合美观设计的人工前牙的长度（主要指上前牙）也符合发音功能的要求，但这一点并非绝对化，由于患者可能在长期生活中形成一定的发音习惯，因此，有时符合美观性的人工前牙长度对发音会产生不利的影响，更何况所谓符合美观性的人工牙长度并无客观指标。通常，如果人工前牙太长或太短时，容易形成齿音、唇齿音、舌齿音不清或模糊。这时，应根据具体情况进行调整。需要注意的是，即使是以发音功能为主要要求求治的病人，对人工牙长度的调改也不能对人工牙的美观性产生过多的损害。

人工前牙腭面形态是临床医师通常容易忽略的问题，但是人工前牙腭面形态对于病人在弹性义齿修复后的清晰发音是相当重要的。因为适当的腭面形态有助于发音时舌尖在前腭部的定位，可以说人工牙腭面形态是舌尖在发音时的重要定位标志。临床易于出现的错误是人工前牙腭面被打磨形成非常光滑的板状面，只是由于有腭侧颈缘线的存在，才使其对病人的发音在通常情况下不致产生明显影响，但对于发音要求高的病人来说，损害仍然是相当大的。

此外，前牙腭面的正确形态还会大大提高弹性义齿的适应性。

3. 前牙的切割功能设计　一般来说，前牙的切割功能在人工前牙的设计中居于次要位置，但对一些老年病人来说，良好的切割功能也许是病人的主要要求。人工前牙发挥良好的切割功能，首先与人工前牙的排列位置有重要关系。一般前牙越靠近牙槽嵴顶，承受的咬合力越大；其次，人工前牙排列时的倾斜度对切割功能也有重要影响，一般是人工牙倾斜度越小，承受的𬌗力越大，就人工前牙本身来说，切割功能与切缘的锐利程度及着力点的位置有关。通常应形成双面刃状边缘以提高前牙切缘的锋利程度，同时尽量使切缘着力点向腭（舌）侧移动以提高前牙所能承受的咬合力，以此来改善前牙的切割功能。

4. 人工前牙的材料选择　一般临床修复工作中，尽量选用树脂牙，包括普通树脂牙、复合树脂牙、复色牙等。这种选择主要是基于以下四点理由：一是树脂牙颜色与天然牙接近、型号多、易于选择到合适的人工牙；二是这类牙齿容易调磨和修改，容易形成合适的大小和适当的形态；三是在使用过程中损坏以后便于修理；四是这类牙齿硬度小、重量轻、传导的𬌗力有限，对缺牙区牙槽嵴的健康有利。但是，这类牙齿也有一个比较大的缺陷，就是耐磨性较差，使用过程中容易磨损，因而使用的寿命有限，一般只在8～10年。

年轻病人牙槽嵴比较丰满，缺牙区𬌗龈距离和近远中间隔合适时，也可以选用瓷牙，这样修复的弹性义齿切割功能较好、咬合有力、不易磨损、人工牙颜色稳定、弹性义齿使用寿命较长。但这类弹性义齿也有其固有缺点：一是𬌗力大，对牙槽嵴损害严重；二是形态不易修改，调磨困难；三是损坏以后不易修理。

病人深覆𬌗或咬合特别紧时，则最宜采用金属背牙（金－塑牙或金－瓷牙），这种人工牙既保证了人工牙的强度，又保证了前牙的美观，而且调改也还比较容易。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、人工后牙的设计

人工后牙设计时，其所要考虑的内容和前牙基本上是一样的，只是其重要性有所不同。一般应包括咀嚼功能设计、大小和形态设计、美观设计。下面就这几方面的内容逐一进行介绍。

1. 人工后牙咀嚼功能设计　咀嚼功能设计是人工后牙设计的主要问题，因为修复后牙的目的就是尽量高效率地咀嚼食物。后牙咀嚼功能的大小应根据缺牙区牙槽嵴的状况和所设计的弹性义齿的类型来确定。一般来说，牙槽嵴丰满的混合支持式弹性义齿，设计弹性义齿的𬌗力可较大，咀嚼功能较强，反之𬌗力则应设计小一些，以免损坏牙槽嵴和基牙的健康。从人工后牙本身来讲，要达到好的咀嚼功能，可以从以下几个方面来考虑：一是选择解剖式牙，这种牙具有较大的牙尖斜度和明显的窝沟点隙，容易磨碎食物；二是注意通过调磨将𬌗力集中在功能尖和中央沟位置，增加弹性义齿能够支持的𬌗力；三是在缺牙时，注意将𬌗力上下集中的交合线通过第二双尖牙和第一前磨牙区；四是选择硬度比较大的后牙（如瓷牙、金属𬌗面牙、硬质树脂牙等）；五是在后牙𬌗面增加附沟，以提高后牙的机械便利作用。对于缺牙区牙槽嵴条件差的混合或粘膜支持式弹性义齿，则应设计适当的咀嚼功能，选择使用半解剖牙、无尖牙，禁用瓷牙，但仍应注意将𬌗力集中在功能尖中央沟以及第二双尖牙和第一磨牙区，以提高弹性义齿所能支持的𬌗力，同时在后牙𬌗面增加附沟提高机械便利，通过这样一些措施，既不损害口腔组织的健康，又不至于过多地降低咀嚼功能。

2. 人工后牙的大小和形状　总的来说，人工后牙应比真牙稍小，形态与人工牙基本一致。设计的人工后牙比真牙稍小，这在游离缺失的弹性义齿是比较容易做到的，而在非游离端的后牙缺失，则应仔细斟酌一番，因为所修复缺隙的位置是真牙的位置，要修复缺隙就必须将真牙缺隙位置填满，做的牙也就必须和真牙等大才行，这时可采取两方面的措施来既填满缺隙，又缩小修复的人工牙：一是缩小人工后牙的颊舌径，但为了不影响美观，减轻部分主要集中在舌（腭）侧；二是减少人工后牙面的近远中径，减轻部分主要集中在人工后牙近远中的颊舌侧外展隙。这样，既减轻了咬合力，又防止了咬合力过于偏向颊侧或舌侧，从而防止了因修复而损坏口腔组织的健康。

人工后牙的形态应与真牙一致，最主要的参考指标是对侧同名牙，并与邻牙协调一致。人工后牙的形态在修复过程中的重要性不如前牙，但对口裂较大的病人仍需要特点注意，尤其是对一些特殊职业的病人（如演员、教师等）更是如此。此外，人工后牙形态是否适当的另一个指标是，是否有利于弹性义齿的自洁作用。

3. 人工后牙的美观性设计　人工后牙的美观性设计，主要从以下几个方面进行考虑：一是形态和大小；二是颜色和光泽度；三是与邻牙的协调一致性。

从主观的角度讲，人工后牙的形态和大小应与缺失的真牙完全一致，但从功能（咀嚼）角度看，人工后牙应比真牙稍小（尤其是𬌗面），才有利于口腔组织的健康。为了兼顾二者，临床上一般将人工后牙颊舌径减轻部分主要集中在舌（腭）侧，将近远中径减轻部分主要通过增大颊舌侧外展隙来完成。

人工后牙的颜色和光泽度最可靠的参考指标是邻牙的颜色和光泽度，其注意事项与前牙颜色和光泽度选择时相同，至于人工后牙与邻牙的协调一致性，涉及多方面的内容，如人工后牙的大小形态、颜色和光泽度、𬌗面磨耗情况、颈缘线的位置和弧度等等。其原则是既要符合功能，又要符合美观的要求。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4. 人工后牙的材料选择　制作人工后牙的材料一般只要条件允许，都应选择硬度较高，耐磨性较好的材料，如：瓷牙、硬质树脂牙、金属殆面牙。牙槽嵴吸收比较重、基牙条件较差的混合支持式弹性义齿，也可选择这类后牙，但要注意采用半解剖式牙或无尖牙，通过在殆面增加附沟来增加机械便利，减少对口腔组织的损害。只有在牙槽嵴吸收严重，基牙条件确实太差时才选择硬度较低，耐磨较差的普通树脂牙。

第二节　基托的设计

基托也称牙托，是弹性义齿的主要组成部分之一。基托覆盖在牙槽嵴顶上承载人工牙，把弹性义齿各部分连成一个整体。临床上设计基托的目的主要还有：①传导和分散合力；②协助弹性义齿的固位和稳定；③恢复缺牙部位的软硬组织缺损。针对基托的目的，基托设计时主要从以下几个方面进行。

一、基托的强度设计

由于传递和分散合力是基托设计的主要目的，因此基托必须有一定的强度和刚度。这就要求所设计的基托必须有一定的厚度和宽度。临床上基托的厚度一般为2mm～2.5mm，基托宽度则随着缺牙的多少而略有不同，单个缺牙时基托宽为8mm～10mm即可，缺牙多时，基托宽度应在10mm以上，甚至全口基托覆盖（上颌）。但是，由于树脂的强度和刚度是很有限的，临床上缺牙较多时，单纯树脂基托很难达到修复时所需基托强度的要求，因此经常通过在树脂基托中埋植金属加强丝或加强网的方法，以提高基托的强度和刚度。埋植合理加强丝或加强网的方法详见全口义齿设计部分。

二、基托的固位和稳定设计

弹性义齿的固位和稳定作用主要来自树脂卡环的固位作用。但是树脂基托在这一方面也有相当的作用，如果基托设计合理，尤其是对缺牙较多的病人，则可以大大提高弹性义齿的固位和稳定作用。

1. 基托的固位设计　基托的固位力主要来自于基托与口腔软硬组织相互之间紧密贴合所得到的粘合力、大气压力和表面张力（详见全口义齿设计章），这三种力的获得有一个共同的前提，即基托组织面与口腔组织的紧密贴合并具有一定的贴合面积。贴合愈紧密，贴合面积越大，则这三种力也越大，基托的固位力也越大。因此，基托的固位设计要求在不影响口腔功能活动的前提下，基托应与口腔组织尽量贴合，基托的面积应尽量增大。

2. 基托的稳定设计　基托的稳定是指基托没有左右转动、前后翘动和滑动等现象。基托稳定的基本前提是基托与口腔软硬组织的紧密贴合，基托具有一定的固位力。但基托要稳定，还必须设计抗旋转和抗翘动装置或进行双侧联合设计等（详见间接固位体设计部分）。基托稳定设计另一个要考虑的是基托磨光面的形态，尤其是缺牙多，基托较大时，要达到弹性义齿在口腔内咀嚼时的动态稳定，基托磨光面必须做成凹斜面（详见全口义齿磨光面设计部分）。这样，基托才算达到了稳定设计的要求。

临床上对牙槽嵴丰满、粘膜厚而富有弹性的缺损，制作弹性义齿时可在颊舌（腭）侧基托边缘位置轻轻刮去约0.2mm以使基托与口腔组织更密合，从而增加弹性义齿的稳定性。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、基托边缘的伸展和边缘形态

基托边缘的伸展是根据缺牙所需支持力对基托大小的要求以及口腔内的具体情况来确定的，临床上基托的伸展必须遵循以下原则：

1. 基托与天然牙接触的边缘应位于天然牙轴面的观测线上，从观测线开始向殆龈方延伸的位置，上缘稍高于观测线下缘与龈边缘相距约 3mm～4mm，使之具有对抗基托卡环臂的作用，并防止食物嵌塞，同时又不能对天然牙施力，以免引起天然牙移位。

2. 基托的唇颊侧边缘应伸至口底或粘膜转折处，与该处粘膜接触但不影响其功能活动。

3. 上颌基托两侧远中应伸到翼上颌切迹处、远中颊角区应覆盖上颌结节，后缘中央伸到软硬腭交接处的软腭上。下颌基托远中游离端应覆盖磨牙后垫的前 1/3～1/2。

4. 唇颊侧有明显病变者，可以不设计基托或适当缩短，而将舌、腭侧基托向后延伸至双尖牙或磨牙区以补偿缺失的基托面积。

基托的边缘形态设计一般应注意两方面的内容：一是基托边缘的外形线；二是基托边缘的局部形态。基托的外形线在临床上通常是被忽视的，从口腔工艺学的角度来说，每一件修复体都是一件艺术品，所以基托外形优美是非常重要的一环。一般来说，基托外形线应避免僵硬的直线或折线而采用平滑优美的曲线。两线相交处应当避免死板的直角转折而采用圆缓的弧线。基托边缘的局部形态，在唇（颊）舌侧，从剖面上看应为纺锤形或杵状，边缘圆缓平滑，以利于边缘与粘膜转折处的接触，形成良好的边缘封闭。在基托后端，基托边缘局部形态应钝刃状，刃的开口侧在基托的磨光面上，以增加弹性义齿的舒适感觉。

四、基托的磨光面设计

基托磨光面设计是否正确，对缺牙多的弹性义齿的固位和稳定影响较大。一般来说，基托的磨光面形态在腭侧应向下向内，上颌颊侧为向下向外的凹斜面。这种磨光面形态有利于口腔功能状态下弹性义齿的固位和稳定。同时，磨光面上还应当隐隐显出牙根外形，形成有一定起伏的磨光面，使弹性义齿戴入口内以后看来更真实。基托与人工牙相交处的龈缘曲线应与邻近真牙的龈缘曲线协调一致。下颌弹性义齿基托的磨光面，颊侧应向上向外，舌侧应向上向内。其余要求与上颌弹性义齿相同（详情参见全口义齿磨光面设计部分）。

五、基托组织面的设计

基托组织面的设计总要求是组织面必须与口腔组织紧密贴合而不产生任何压痛。基托组织面的面积是实际决定基托固位力大小的关键因素，而基托组织面面积是由基托的伸展范围决定的，这里不再细述。就基托组织本身设计而言，要注意以下几点：

1. 基托组织面的细微结构应尽量保持与口腔粘膜和牙齿邻面形态一致，为此要求取模前应先对口腔内余留牙进行龈上洁治和龈下刮治，去除可能存在的牙结石，消除牙龈炎症。同时，应对可能造成组织面压痛的骨尖、骨嵴以及妨碍弹性义齿就位的倒凹进行修整，避免修复后基托组织面的“缓冲”处理造成基托与组织面的不密和。此外，对因牙周病等造成的余留牙松动、移位等，也应根据具体情况进行牙周矫治和牙周夹板固定，为弹性义齿修复创造良好的基础。对制作工作模型所使用的印模材料和模型材料，临床上应推荐使用一些精密印模料和硬质石膏（或人造石）制取工作模型。另外，临床口腔技工室的规范操作，对弹性义齿基托组织与口腔内基托覆盖区的形态保持一致，也是非常重要的。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 因剩余牙槽嵴形态特殊（如刃状牙槽嵴）或口腔粘膜过于敏感，造成基托压痛的病人，在基托组织面采用高质量软衬材料垫底，以缓解弹性义齿基托压痛是临床上行之有效的方法。但这种方法会降低弹性义齿的咀嚼效率，所以，这样的病人设计弹性义齿时应慎重，并建议改用其他修复方法，如固定义齿或种植牙修复。

3. 基托组织面的边缘，一方面要尽量封闭好，另一方面又不能压迫口腔软组织造成疼痛和溃疡。因此，必须根据口腔部位粘膜的性质，如厚度、弹性、活动度、敏感性等，形成一合适边缘，达到既良好封闭基托边缘，又不造成压痛和口腔粘膜损伤的目的（参见可摘局部义齿基托边缘伸展和边缘形态部分）。

六、基托设计除了要充分考虑上述各项之外，临床上有些情况仍需特别注意，总结起来主要有以下几点：

1. 当对殆牙伸长致殆龈距离变短者，应适当磨改对殆牙，以增加缺隙的殆龈距离。

2. 因粘骨膜形成垫状物，或因牙槽骨吸收引起垂直距离不足者，应先作外科手术修整粘骨膜或行牙槽嵴增高术。

3. 缺隙的近远中距离太小，不便排牙者，应考虑采用其他修处方法。

4. 尽量利用基托恢复面部外形的丰满度。

5. 失牙特别多，只剩个别牙者，其基托设计同全口义齿基托。

第三节　殆支托设计

殆支托是混合支持式弹性义齿设计时必不可少的部件之一，其主要作用是把弹性义齿人工牙上所承受的咬合力传导到基牙上。殆支托设计时，要考虑的因素很多，如殆支托的形态、制作材料、制作方法等等。设计的主要原则有两点，一是要保证殆支托能充分发挥作用，二是不损害基牙的健康。详情参见可摘局部义齿相关部分。

第四节　连接体的设计

连接体是弹性义齿的组成部分之一。它一方面将弹性义齿的各个部件连接在一起，另一方面还要传递和分散殆力，以便弹性义齿能正常地发挥作用。通常情况下，连接体可分为大连接体和小连接体，大连接体亦名连接杆，包括腭杆、舌杆、腭板、舌板、唇杆等；小连接体是金属支架上的一些小部件，它将支托、间接固位体等与大连接体垂直相连，一般要离牙龈少许，以充分地分散殆力。

一、大连接体的设计

1. 材料学设计　由于大连体的作用是将弹性义齿的各个部分连接成一个整体，并传导和分散殆力，所以制作大连接体的材料必须具有一定的硬度和强度。这是因为，力可以有效地沿刚体传导和分散，但却不能很好地沿非刚体传导和分散。

临床上制作大连接体的材料主要有金属、树脂和金属树脂混合。仅从材料学角度讲，金属连接体优于金属树脂混合连接体，而后者又优于单纯的树脂连接体。目前临床上用得比较多的是金属树脂混合连接体，其次是金属连接体，单纯树脂连接体用得较少，只是在某些个别前牙缺失时才使用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 大连接体的形态设计　除了唇杆外，大连接体一般在口外不易发现，因此其形态设计主要考虑的是舒适问题，而不是美观问题。

一般来讲，大连接体首先必须能发挥其连接弹性义齿各部件、传导和分散𬌗力的功能。在这个前提下，大连接体应尽量制作小巧一些，这不但可提高病人的舒适性，同时还可以节省材料，缩短打磨抛光的时间。

总的来说，大连接体应做成扁平形或板条形，组织面应与口腔组织贴合，磨光面为半圆弧状，其边缘圆滑，这样才能提高病人的舒适性，并尽可能减少其对发音的影响。

3. 大连接体的位置设计　大连接体的位置设计之所以重要，主要基于以下两方面的原因，一是不当的位置设计会影响唇颊舌的功能活动，如咀嚼、发音等；二是不当的位置设计可能会在功能活动中压迫软组织和硬区。所以对大连接体的位置应予充分重视，详情可参见可摘局部义齿相关部分。

4. 大连接体的材料设计　制作大连接体的材料，临床上常用的为不锈钢，有成品连接杆（腭杆，舌杆等）和铸造连接杆之分。由于成品连接杆不易与口腔粘膜贴合，所以在条件允许的情况下，尽量采用铸造连接杆。

临床上还有一种使用最多的连接杆，由树脂基托包埋金属丝构成。由于其强度较差，故多制作较大，呈板状，称之为"基托连接板"更合乎实际一些。不过弹性义齿基托较大时，应常规设计加强丝，否则基托强度不够，咬合时容易发生变形移位，从而降低义齿的咀嚼效率并损害口腔组织的健康。

二、小连接体的设计

小连接体是把金属支架上各部件与大连接体相接的部分。设计时，主要应注意以下几个问题：

1. 小连接体与大连接体应垂直相连。
2. 应离开牙龈少许，以免功能活动中压迫牙龈。
3. 小连接体应较细小，并设计在舌腭侧，以免影响美观和妨碍舌的功能活动。
4. 小连接体应位于倒凹区之上，以免妨碍弹性义齿就位，造成取戴困难。
5. 小连接体要有足够的强度和硬度，以便传导和分散𬌗力。
6. 尽量放在邻间隙中，且表面应光滑，与口腔组织无间隙，以使其更舒适，不造成食物滞留。

第五节　固位设计

弹性义齿的固位是指弹性义齿在口腔内就位后，不因口腔生理活动的外力而向𬌗方或就位道相反方向脱位。弹性义齿固位力主要来自弹性义齿部件与天然牙之间的摩擦力。

一、磨擦力

磨擦力是弹性义齿固位的主要力量，它包括基托卡环弹性卡抱基牙产生的摩擦力以及弹性义齿其它部件与相邻的余留牙之间接触状态产生的摩擦力。

1. 基托卡环弹性卡抱基牙产生的磨擦力　当基托卡环卡抱于基牙上时，卡环弹性臂端紧贴于基牙倒凹区，如果要使卡环脱位，则必须克服一定的力量才行，这个力量就是基托卡

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

环弹性卡抱产生的摩擦力，亦即基托卡环的固位力（图 2-4-5-1）。其力学分析详见本篇第一章可摘局部义齿相关部分。所不同的是，由于基托卡环与基牙的接触为面式接触，在其它条件相同的情况下，其固位力比弯制卡环大，比铸造卡环小。具体来说，其相关因素为：

(1) 脱位力的大小和方向：脱位力越大，摩擦力越大；脱力方向越靠近基牙倒凹牙面的法线，摩擦力越大；当两者重叠时，脱位力消失，摩擦力最大。

(2) 基托卡环的形态，长短、宽窄和厚薄：卡环越短、越宽、越厚时，摩擦力越大；符合抗力形的卡环比均匀宽窄卡环的固位力要大，而且不易折断。

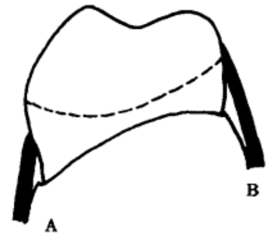


图 2-4-5-1
A：基托卡环弹性臂
B：基托卡环对抗臂

(3) 基托卡环材料的弹性：基托卡环材料弹性越大，摩擦力越大。

(4) 基牙倒凹的深度和坡度：倒凹的深度越大，坡度越陡，可形成的摩擦力越大。

2. 弹性义齿其它部件（除基托卡环外）与相邻的余留牙之间所产生的摩擦力。

当弹性义齿的几个固位体之间处于相互制约或制锁状态时，弹性义齿部件与基牙之间产生的摩擦力可协助弹性义齿固位，防止弹性义齿脱出。其力学分析详见本篇第一章可摘局部义齿相关部分。所要注意的是，由于弹性义齿基托具有弹性，义齿可以在一定范围内通过弹性变形后戴入，所以弹性义齿的几个固位体之间形成的相互制约或制锁状态，在弹性义齿的固位中具有相当重要的地位。

二、基托和粘模之间的吸附力和大气压力

弹性义齿基托和粘膜之间吸附力和大气压力对弹性义齿固位的作用，参见全口义齿部分。吸附力的作用与全口义齿完全相同，大气压力的作用不如在全口义齿的作用大，但比在普通可摘局部义齿中的作用要大得多，原因是弹性义齿接近基牙处的牙槽嵴部位可能形成良好封闭。

第六节　稳定设计

一副精良的弹性义齿，不但固位性能要好，而且也必须具有良好的稳定性即弹性义齿在行使功能时不会发生翘起、下沉、摆动和旋转等情况。临床上，将口腔非功能状态下弹性义齿的稳定称为静态稳定或殆稳定；而将口腔处于功能状态时弹性义齿的稳定称为动态稳定。尽管静态稳定是动态稳定的基础，只有具备了优异的静态稳定，才有可能获得良好的动态稳定，但是优异的静态稳定并不一定获得良好的动态稳定，从某种意义上讲，静态稳定只是我们达到目标的一个阶段，动态稳定才是我们的最终目标。

功能状态下，一般弹性义齿出现的不稳定情况主要有两种：一种是弹性义齿因无支持而均匀下沉的下沉性不稳定；另一种是弹性义齿在牙弓上有支点或转动轴而产生的转动性不稳定。

一、弹性义齿不稳定的力学动因

口腔的功能活动非常复杂，因而作用于弹性义齿上的力量也是千变万化，有垂直的、前

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

后的、左右的和斜向的。尽管如此，仍可将作用于弹性义齿上的力归纳起来，并简单地分为两类：一类是作用于支点线上的力，它使弹性义齿压向牙槽嵴或离开牙槽嵴，是弹性义齿下沉性不稳定产生的根本原因；另一类是作用于回转线上的力，它使弹性义齿产生扭转和倾斜，是转动性不稳定产生的根本原因，同时也是部分弹性义齿游离端产生下沉性不稳定的原因。注意，由于义齿本身具有一定的弹性，所以这两种不稳定并不象在可摘局部义齿中那样容易发现，检查时应认真、仔细，这时若医师能详细询问病史将有助于发现义齿的这些问题。

二、弹性义齿下沉性不稳定

弹性义齿下沉性不稳定应当说是弹性义齿中比较常见的现象，尤其是后牙的粘膜支持式弹性义齿，由于口腔粘膜有一定的可压缩性和弹性义齿基托的弹性，因而或多或少都有一些下沉性不稳定，当这种下沉并不严重妨碍弹性义齿行使功能时，临床上实际把这种下沉性不稳定当成了一种“正常”现象。这种下沉性不稳定多是由于作用于弹性义齿支点线上的力造成的。

临床上，妨碍弹性义齿行使功能的下沉性不稳定多发生在混合支持式弹性义齿，尤其是游离端缺失的弹性义齿由作用于游离端的力（或回转线上的力）造成弹性义齿的下沉。

尽管临床上将弹性义齿的均匀下沉看作一种可接受的“正常”现象，在设计时仍应予以避免，因为弹性义齿的均匀下沉尽管不影响弹性义齿行使功能，但却将𬌗力全部由牙槽嵴负担。长期来讲，这对牙槽嵴的健康不利，会加快牙槽嵴的吸收。临床上防止弹性义齿下沉的重点是弹性义齿的不均匀下沉，因为这种不均匀下沉直接影响弹性义齿发挥正常的功能。目前，防止弹性义齿下沉的设计措施有如下两类。

1. 防止弹性义齿下沉，最佳的措施是尽量不要采用粘膜支持式弹性义齿，而设计成混合支持式弹性义齿。但这种愿望不是时时都能实现，因为混合式弹性义齿要求基牙至少可以通过治疗而承担𬌗力，但临床上仍有很多基牙因完全不能承担𬌗力而必须设计为粘膜支持式义齿，尤其是基托较小的后牙缺失应避免弹性义齿修复。

2. 防止弹性义齿不均匀下沉的措施　弹性义齿不均匀下沉常见于游离弹性义齿的设计中，一般可以通过消除支点或增加抗衡来防止弹性义齿不均匀下沉。同时，弹性义齿基托的弹性也是弹性义齿不均匀下沉的原因，设计弹性义齿时应充分考虑到这点，而在基托中加入增力支架。当然，也可在弹性义齿游离端处作种植牙，形成种植牙和粘膜混合支持的弹性义齿。

三、弹性义齿的转动性不稳定

弹性义齿的转动性不稳定多发生在横线式、纵横式或斜线式弹性义齿，少数发生于平面式弹性义齿。其根本原因是支点线两侧不均匀受力，由于口腔粘膜组织有一定的可压缩性，基托有弹性、不贴合，或有支点存在造成。临床上，设计弹性义齿时可采取以下方式防止转动性不稳定的出现。

1. 增加平衡固位体，防止弹性义齿一端或一侧沿支点线转动。

2. 改变转动轴以加大平衡距，缩短游离距。这一点可通过改变支点线、或在弹性义齿转动轴的半径上或半径延长线上加力来实现。

3. 消除支点　通常形成的支点有两种：一是𬌗支托，二是基托下的组织形成的支点。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

设计时可以采取不设计支托，将混合支持式弹性义齿设计成粘膜支持式弹性义齿，或进行良好的基牙预备，基托下组织缓冲或预先对可能形成支点的牙槽嵴进行修整予以消除。

4. 在基托内加人增力支架，防止基托受力变形。

第七节　弹性义齿的美学设计

一个高质量的弹性义齿，除固位可靠、咀嚼效率高、不损害邻近软硬组织健康外，其本身和戴入口内以后的美观性能，也是非常重要的。总的来说，高质量弹性义齿的美观性，不但弹性义齿未戴入口内时应小巧玲珑，弹性义齿形态和各种线条曲线优美，而且戴入口内以后还必须与口腔内邻近组织协调一致，并符合患者的性别、年龄和性格特征。

对活动弹性义齿的美学设计，临床上主要应当从以下几方面进行考虑。

一、人工牙的美学设计

由于弹性义齿人工牙的大小、形态、颜色和排列等都会对弹性义齿的美学性能产生明显的影响，因而弹性义齿设计时应对这些方向予以重视。详情参见本篇第一章可摘局部义齿相关部分。

二、弹性义齿基托的美学设计

弹性义齿基托较小，且被口唇覆盖，对患者美观影响较小，因此它在弹性义齿美学设计中的重要性不如人工牙那么重要。但作为一付高质量弹性义齿，在美观方面提请必要的重视，仍然是非常必要的。弹性义齿基托的美学设计与本篇第一章可摘局部义齿基托的美学设计基本相同。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三篇

应　用　篇

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章　可摘局部义齿的制作

一般认为，可摘局部义齿的制作仅仅包括从口腔检查到义齿抛光完成中间的各个环节。实际上，对一个已戴过义齿的病人来说，旧义齿存在的问题是否克服？义齿抛光完成后这个义齿能否戴入病人口内？戴入后义齿能否正常发挥功能等问题都是一个未知数，而我们制作义齿的目的是义齿能在口腔内部分或全部地恢复缺失的功能，并且不会影响口腔内其它组织的健康。因此，义齿的制作实际上应包括从寻问病史到义齿戴入口腔后出现问题并处理完成，义齿在口腔内正常发挥功能为止中间的各个环节。义齿修复效果的好坏和义齿制作的每个环节密切相关，其总的效果是由义齿制作过程中进行最差的一个环节来决定的（图 3－1－0－1），所以对义齿制作的每个环节都必须予以足够的重视。

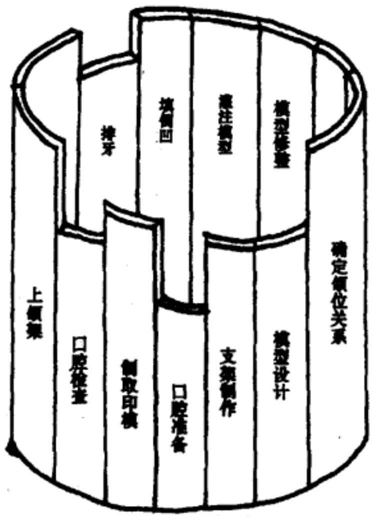


图 3－1－0－1　决定可摘局部义齿质量的因素

第一节　病史与口腔检查

一、病史采集

病史采集是通过医师的问诊，充分了解病人的各种情况，包括一般情况、主诉、现病史、既往史和家族史。问诊时注意态度和蔼、语言通俗、重点明确、层次分明，并且特别注意病人对即将进行的口腔修复的要求和希望。

1. 患者的一般情况　患者的一般情况是口腔修复科医师通常容易忽略的一个环节。但是，由于患者的一般情况对于确定口腔修复设计的总体思路至关重要，因此在病史采集时不能遗漏。患者的一般情况包括患者的姓名、性别、年龄、职业、居住地址（联系电话）、是

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

否有过敏史等等。

确知患者姓名的重要性不必多说。病人的性别、年龄、职业都是口腔修复科医师进行口腔设计时必须考虑的因素，临床上可能因为病人性别、年龄、职业等的不同而采取完全不同的修复设计方案。

了解病人的职业，有助于设计符合患者要求的义齿，如教师主要要注重发音和美观，而普通农民一般主要在于咀嚼。寻问病人的居住地址主要是了解患者离医院的远近，复诊是否方便，临床上经常有病人居住远近不同而采取不同的修复手段和复诊方法，而知道病人的联系电话主要是为了临床上需进一步了解或确认某些情况时能快捷地与病人联系。寻问病人的过敏史主要是为了了解病人是否过敏体质，以免修复用的单体、树脂等引起病人过敏而造成修复失败。

2. 主诉　主诉是病人就诊的主要原因和迫切要求解决的问题。病人可能由于缺牙后影响咀嚼功能，导致消化不良，体质下降；可能是缺牙后影响发音不能正常工作（如教师）；也可能是缺牙后影响美观，妨碍社交活动等情况而就诊。修复医师应根据主诉，寻问有关问题，详细了解病人对修复的具体要求。需要注意的是，由于我国传统思想的影响，很多因为美观原因就诊的患者都以缺牙影响咀嚼、影响工作的理由就诊，修复完成后，由于修复体设计重点不在美观上，修复后美观性不佳，使病人拒戴义齿。这就要求修复科医师在问诊时必须循循善诱，了解病人的真实想法，但不必强迫病人承认。

3. 现病史　现病史一般指目前疾病开始发病的时间、原因、发展进程以及曾接受过的检查和治疗等情况。对牙缺失患者来说，寻问现病史时应了解缺牙的原因、缺牙时间、是否曾进行过修复、修复的效果如何等情况。了解失牙的原因对义齿设计有一定参考价值，例如因外伤失牙和龋病拔除牙齿时，牙槽嵴通常不会有异常吸收，可遵常规设计；如因牙周病失牙时，由于牙槽骨一般均有比较严重的吸收，因此设计义齿的𬌗力不宜太大，但义齿基托却应稍大，以更好地分散𬌗力。了解病人缺牙的时间主要是为了在最佳时机进行义齿修复，这样修复也容易达到最好的效果。如果病人曾进行过修复，主要要了解病人对旧义齿满意方面和不满意的方面有哪些，从而在将要进行的修复中保留或发挥病人满意的方面。病人对旧义齿不满意的方面，医师尤应详细了解，如果是病人误解，应给于详细解释。这时病人比较容易接受，因为你不是制作旧义齿的医师。如果真是医师的修复设计和制作有问题，也不必攻击制作旧义齿的医师，而应在将要进行的修复中予以克服，以使病人对修复满意。

4. 既往史　在询问既往史时，由于内容很多，因此应侧重了解与本病相关的一些情况。一般包括病人的全身健康状况（尤其是有无系统性病症）、营养情况、饮食习惯、曾患口腔疾病、精神状态、劳动条件和嗜好等等。对于女性患者还应了解月经及妊娠情况。了解病人全身健康状况时，除了病人的一般健康状况外，主要要了解病人有无影响口腔健康或加重口腔内其它疾病的全身性系统疾病，如糖尿病（可以使病人的牙周病加重）。了解病人的饮食习惯主要可以预测义齿的使用寿命，如病人喜吃硬食、刺激性大的食物或长期饮酒等都会加速义齿的损坏和义齿树脂的老化，从而缩短义齿的使用寿命。了解病人口腔疾病情况有助于设计更为合理的义齿，保护口腔组织的健康。此外，了解病人的营养情况、精神状态、嗜好等也有助于进行合理的口腔修复。了解女性患者的月经和妊娠情况也是非常必要的，因为妊娠头三个月和后三个月不宜作太长的口腔处理，月经期不宜作修复前的一些辅助治疗，如拔牙、洁治等。

5. 家族史　询问家族史，主要是要了解一些与遗传因素有关的先天性口腔疾病。如先

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

天性无牙、错颌畸形、青少年牙周炎等。对这类疾病，应进一步对家族成员进行调查，以供修复诊断和治疗时参考。

二、口腔检查

口腔检查包括两部分，一是口腔外部检查，了解颌面部和颞下颌关节的情况；二是口腔内检查，了解口腔卫生、缺牙区、余留牙、颌骨和牙槽嵴的情况，以及口腔粘膜和原有修复体（如果有的话）的情况。必要时，还要作口腔X线和全身健康状况的检查。

1. 口腔外部检查

(1) 颌面部的外形：主要检查以下几方面内容：

①面部是否对称；

②面部各部分之间的比例关系是否协调；

③口唇外形及其与上下前牙的位置关系；

④患者的面形（直面型、凹面型、凸面型），颌、面、牙之间的关系；

⑤面部皮肤的颜色、质地和弹性。

(2) 颞下颌关节系统的检查

①关节活动度，开闭口状况；

②关节是否有弹响或杂音；

③关节和咀嚼肌是否有压痛。

2. 口腔内部检查

(1) 口腔卫生状况：检查牙结石、菌斑、牙龈出血和肿胀情况。如有，应在修复前先行治疗，因为只有在良好的卫生条件下才能制作出高质量的修复体。

(2) 缺牙区的情况：主要了解缺牙区的创口是否良好愈合；缺牙区牙槽嵴上有无骨尖、骨嵴、骨隆突和骨倒凹等情况。一般来讲，缺牙区牙槽嵴的骨尖、骨嵴、骨隆突、骨倒凹在修复前应先进行适当处理；缺牙区应在拔牙后3～6个月，创口愈合，牙槽嵴吸收趋于稳定时，进行修复才能达到较好的效果。当然，目前也有人认为，应当早期修复（即刻或拔牙后1～2周内进行暂时修复），但须在修复后3～6个月时进行重衬或重做才能保证修复的效果。

(3) 余留牙的情况：对牙列缺损的患者来说，对余留牙的检查是口腔内部检查的重点，先检查邻近缺牙区的牙齿，然后逐个检查余留牙的情况。作余留牙检查时必须检查以下内容：

1) 余留牙的数目；

2) 余留牙的位置；

3) 余留牙的形态；

4) 余留牙的颜色；

5) 余留牙有无牙体，牙髓疾病。

6) 余留牙牙周组织情况：有无炎症、增生、萎缩和牙周袋等。

7) 牙齿松动度：拟选作基牙者应注意检查。通常牙齿松动度有以下几种分类方法；

a) 分类一：松动幅度1mm（1度）；松动幅度1mm～2mm（2度）；松动幅度等于或大于2mm（3度）。

b) 分类二：仅有唇（颊）舌向松动（1度）；唇（颊）舌向及近远中向松动（2度）；唇（颊）舌向、近远中向和垂直向松动（3度）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

8）邻面接触检查：检查邻接点的位置、大小、紧密程度以及有无食物嵌塞等。

9）牙列检查：牙弓的大小、形状，牙弓上有无错位牙，选择的基牙有无移位、倾斜和伸长等。

10）殆关系检查

a）有无良好正中殆接触；

b）其它殆位有无咬合高点、殆干扰；

c）前牙覆殆、覆盖是否正常；

d）余留牙能否良好对位；

e）牙列中线是否偏移，颌间隙有无异常。

(4) 颌骨和牙槽嵴的情况

1）上下颌骨位置关系是否正常，有无畸形。

2）上下牙槽嵴大小位置是否协调，上下牙槽嵴（也可能是牙弓和牙槽嵴）之间的距离大小。

3）颌骨和牙槽嵴有无缺损。如有，应了解其大小、位置、形状及其对口腔功能（含咀嚼、美观和发音）的影响。

(5) 口腔粘膜和口腔软组织情况

1）口腔粘膜的色泽、质地（弹性）、移动性、有无炎症、斑痕以及粘膜皱褶等。

2）唇、颊、舌系带的位置，附着高低，对修复固位可能产生的影响。

3）舌的大小、形态及功能活动情况。

4）唾液分泌的量及粘稠度。

6）原有修复体检查：患者如已戴有修复体要求重做时，应对原修复体的组织密合情况、咬合关系、外形、色泽及对口腔组织产生的影响等进行检查。对病人提出重做、调改等合理化建议，应尽量采纳或作为重做时的参考。

(7) X线和全身健康检查：X线检查不是每个修复病人都必须做的项目，但在下面情况下可借助X线检查协助我们进行诊断。

1）需了解病人牙周和尖周健康状况时；

2）临床不易发现的部位（邻面、牙颈、根颈部）怀疑有龋损时；

3）需了解基牙牙髓治疗情况时；

4）需了解牙槽骨吸收破坏程度和拔牙创伤愈合情况时；

5）需了解有无阻生牙、多生牙、先天缺牙及龈下残根时；

6）需了解有无牙根折裂时；

7）需了解颞下颌关节情况时。

全身检查也不是每个修复科病人必须检查的项目，但碰到怀疑有传染病、其它全身性疾病或年老体弱者，则应当作全身检查并转相应科室作进一步诊断治疗，以保证修复体制作完成后戴牙的效果。

三、制定治疗计划

通过病史采集、口腔检查后，对得到的资料进行分析、归纳并作出诊断，最后结合病人的要求提出治疗计划。制定治疗计划应先与患者进行交流，了解患者的要求并尽可能满足。如果不能满足时，应耐心向病人作出合理解释，必要时应向患者介绍修复体所用的材料、人

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

工牙的类型、价格和修复体制作前必须进行的口腔处理等情况，从而得到患者的理解、支持与合作，因为修复体从制作到戴入口内正常发挥作用需要患者多次就诊。因此，求得病人的积极配合是进行高质量修复的先决条件。

通常情况下，治疗计划应包括以下几部分的内容。

（一）修复前病人的一般情况准备　病人的身体状况良好，如有全身性疾病（如心脏病、高血压等）时，病情应处于稳定期。

（二）修复前的口腔准备　修复前必须进行的口腔准备主要包括以下几项内容：

1. 必要的矫正治疗（含牙周病矫治）；

2. 牙、殆的准备；

3. 口腔软组织准备；

4. 牙槽骨修复和整形；

5. 口腔修复体的设计（含抗疲劳设计）。

（三）基牙预备和余留牙的调整。

（四）印模制取方法　普通印模、功能性印模。

（五）模型类型　普通石膏模型、人造石膏模型、硬质石膏模型。

（六）颌关系的确定方法　直接对位、蜡片转移、殆堤转移。

（七）支架制作方法　弯制法、铸造法、混合法。

（八）义齿完成的方法　自凝法、热凝法、光固化法。

（九）义齿初戴　时间、问题与处理。

第二节　修复前的口腔准备

修复前的口腔准备包括两部分的内容：一是修复前口腔的一般准备；二是修复前口腔内的基牙预备和余留牙的调整。

一、修复前口腔内的一般预备

（一）口腔内的一般准备

1. 拆除不良修复体　对患者口腔内设计不当、已失去功能或对周围组织有刺激的不良修复体，必须及时拆除。

2. 牙结石和菌斑清除　为了确保印模的准确和修复体完成后的效果，修复前必须对牙结石和菌斑进行洁治，恢复牙龈组织的健康，并使患者保持良好的口腔卫生。

3. 牙体、牙髓和牙周病的处理　牙体、牙髓和牙周病应在修复前治疗完成，因为这些疾病可能影响基牙选择和模型的准确性，从而影响修复的效果。

4. 松动牙的处理　对不良修复体、创伤合、牙周炎急性期引起的牙齿松动，在病因消除后，牙齿会逐渐稳固。一般来讲，牙槽骨吸收 2/3 以上或松动度 3 度的牙应拔除。否则应经过必要的处理后才能予以保留。

5. 残根处理　一般来讲，如果残根较小并且根周组织病变广泛、治疗效果不佳者应予拔除。但只要残根稳固、根周无病变或病变很小可以治疗恢复者，则应对残根进行根管治疗后予以保留。因为根据牙和牙槽骨共存的原则，保留残根就可以保留牙槽骨。

（二）对口腔粘膜和口腔其它软组织的处理

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1. 口腔粘膜疾病　在修复前口腔粘膜疾病应先做治疗，以免配戴的修复体刺激患处使病情加重。

2. 唇（颊）、舌系带修整　当系带附丽过高，接近牙槽嵴顶，或舌系带过短，可能会影响义齿的固位和功能时，应作系带修整，以降低系带附丽点。

3. 口腔瘢痕组织　口腔内的瘢痕组织可能对义齿的固位和稳定产生影响时应及时进行修整，如颌面部肿瘤病人术后的瘢痕应在修复前进行适当的处理。

4. 切除松软牙槽嵴　有些长期使用不良修复体的病人，由于牙槽骨质大量吸收，牙槽嵴顶为一种松软可移动的软组织覆盖，这层组织影响取模的准确性，不能支持义齿，对修复体完成后的固位和功能发挥不利，必须予以切除。

（三）牙槽骨的修整和整形

1. 去除可能产生压痛的骨尖和骨嵴　骨尖和骨嵴是牙齿缺失后牙槽骨不均匀吸收形成的，如果检查时有压痛或有明显倒凹可能妨碍义齿的取戴时，应进行修整。

2. 修整骨性隆突　在上颌硬腭正中（上颌硬区），下颌双尖牙舌侧一带常有骨性隆突，如果骨性隆突粘膜较薄压痛明显，或影响义齿取戴时应进行修整。此外，上颌结节过度增生影响义齿基托就位时也应进行修整。

3. 唇颊沟加深手术　牙槽嵴过度吸收使唇颊沟变浅导致义齿固位不良时，应采取手术的办法使唇颊沟变深，相对加高牙槽嵴的高度。

4. 牙槽嵴增高术　如果下颌骨严重吸收，残留的下颌骨很少时，采取牙槽嵴增高术（直接植骨或金属网植骨）可以增加牙槽嵴的高度。

（四）修复前的矫形治疗

对于缺牙时间较长，缺隙邻近牙齿移动（minor tooth movement，MTM）者，可先关闭间隙后再进行修复。如果缺隙邻近牙齿倾斜较大，妨碍义齿固位体安放或义齿取戴时，应先将倾斜牙矫正，然后进行修复（但只适应于年青患者）。如果余留牙因牙周病而出现牙移位、倾斜时；则应先进行牙周病矫治，恢复余留牙之间的正常接触，通过牙周夹板固定后再进行修复。如果缺牙区周围牙齿存在非缺牙引起的牙间隙、牙错位、牙排列不齐或咬合关系紊乱者，可先进行正畸治疗，然后修复缺牙间隙。

二、修复前基牙和余留牙的形态调整和咬合关系调整

（一）基牙和余留牙的形态调整

1. 消除过高的牙尖、陡斜面，使牙齿边缘变得圆钝。但对前牙正常磨耗形成的平滑切缘，圆钝边缘嵴时不要损坏天然牙的年龄特征。

2. 调整伸长牙、下垂牙以及边缘嵴上下交错（超𬌗）的牙齿。如调整时有牙本质敏感症状，可先进行牙髓治疗。

3. 调整余留牙和基牙倒凹的深度和坡度，消除轴面过大的倒凹。

4. 缺隙两侧牙齿倾斜或移位形成倒凹时，应根据设计的就位道消除或减少倒凹。

（二）余留牙和基牙的咬合调整

1. 消除咬合高点（早接触）和𬌗干扰。

2. 改造𬌗平面和𬌗曲线，使之基本正常或接近正常，不必强求标准的𬌗曲线。

3. 合理分布𬌗力，其内容主要包括四点。

(1) 就整个牙弓而言，𬌗力集中在牙弓中段（第二双尖牙和第一磨牙区）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 就单个牙而言，𬌗力集中在𬌗面中央（中央沟或中央窝处）。

(3) 就牙与牙的相互关系而言，牙周情况较差的牙应进行适当调磨以减轻咬合力，利于牙齿疾病的恢复。

(4) 牙周情况较差时，可采用牙周夹板，变单根牙（或双根牙）为多根"巨牙"，使每个牙在咀嚼时都能承担一部分𬌗力。

三、基牙预备

对混合支持式义齿，尤其是牙支持式义齿来说，支托是将义齿承受的𬌗力传导到基牙上的重要装置。支托本身必须具备一定的大小和形状才能承担，但支托又不能妨碍上下颌牙的咬合，所以必须在基牙上相应𬌗面处做必要的磨除，形成安放支托的支托凹。

(一) 支托凹的预备　临床上支托凹预备时一般应遵循以下原则

1. 支托凹一般预备在缺隙两侧基牙𬌗面的近、远中边缘嵴处（𬌗支托凹）。

2. 若上下颌牙咬合过紧或牙磨耗致牙本质过敏而无法在基牙近远中边缘嵴处预备𬌗支托凹时，可将近远中𬌗支托改为上颌颊支托、下颌舌支托、或上颌最后磨牙的远中𬌗支托，从而在上颌磨牙颊沟、下颌磨牙舌沟和上颌最后磨牙远中边缘嵴处预备相应的支托凹。

3. 尖牙上需要设计支托帮助支持𬌗力，或尖牙和切牙上需要设计支托防止义齿翘动或辅助支持𬌗力时，则可在尖牙的近中边缘嵴、远中边缘嵴或舌隆突处设计支托，这时应在基牙的上述相关部位预备尖牙近远中或舌隆突处预备支托凹。

4. 𬌗支托凹的预备尽量利用上下颌牙在咬合状态时存在的天然间隙或不妨碍咬合接触处，如上颌牙颊沟、下颌牙舌沟以及尖牙的舌隆突上。

5. 𬌗支托间隙斜度（支托凹底与基牙长轴垂线的夹角）在上下颌各牙是大小不一的（表 2-1-3-1）。一般是磨牙斜度较大，双尖牙次之，前牙最小。同时，支托力作用点越靠近基牙长轴，支托间隙斜度越小。

6. 铸造𬌗支托的支托凹应呈三角形（或匙形），由基部向合面中央逐渐变窄；支托凹的深度从边缘嵴到中央逐渐变浅；支托凹的边缘应圆钝（图 3-1-2-1）。弯制𬌗支托应呈长方形（或匙形），由基部到合面中央不变窄或稍变窄；深度从边缘到𬌗面中央稍变浅；边缘嵴处也应圆钝（图 3-1-2-2）。尖牙远中支托预备应呈三角形，到舌面内时渐变浅，但应尽量少伸到舌面（图 3-1-2-3）。侧切牙的近远中切之托应为三角形或圆形（对抗义齿翘动时用），越近中线越浅（图 3-1-2-4）。

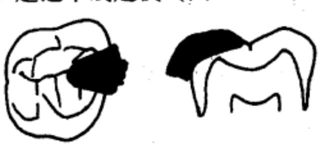


图 3-1-2-1　铸造𬌗支托正侧面观



图 3-1-2-2　弯制𬌗支托正侧观面



图 3-1-2-3　尖牙近中支托的正侧面观



图 3-1-2-4　侧切牙的切支托正侧面观

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

7. 支托的近远中长度在磨牙应为磨牙近远中径的 1/4～1/3，双尖牙为 1/3～1/2，尖牙为 1/5～1/4，切牙为 1/5（圆形）或 1/4（三角形）。支托的颊舌径在边缘嵴处，磨牙为磨牙颊舌径的 1/3，切牙为切缘厚度的全部。

8. 支托凹预备过程中，必要时可适当调整对殆牙，但不可磨除过多牙体组织。

9. 支托凹预备的具体方法如下（以殆支托凹的预备为例）

(1) 用刃状石或轮形石，在基牙边缘上磨出支托凹的外形和深度，并逐渐向殆面中央形成初步的殆支托间隙斜度。注意预备时应边磨除边用口镜观察（图 3－1－2－5，a)。

(2) 用小柱形石（或柱形金钢砂针）修整支托凹殆面外形，达到所需形态；并逐渐加深支托凹的殆面部分。越接近中央加深越多，使殆支托间隙斜度达到该牙所需的斜度，并随时用口镜、探针和咬蜡法观察形成的支托凹的外形和深度（图 3－1－2－5，b)。



(a) (b) (c)

图 3－1－2－5 殆支托间隙预备法

(3) 用刃状石或轮形石轻轻将支托凹边缘的外形线磨圆钝，磨除的方法仍然是要少量多次（图 3－1－2－5，c)。

(4) 最后用橡皮轮或砂纸片磨光殆支托凹预备区域。

10. 支托凹预备完毕的具体要求

(1) 殆支托：位置在颊舌向的中 1/3 处，呈"V"形，近远中长约 2.5mm～3mm，颊舌径宽度为该牙颊舌径的中 1/3，约 2mm～3mm，殆龈高度深约 1.5mm。

(2) 切支托：位于切角或切缘上。宽约 2.5mm，深约 1mm～1.5mm。

(3) 支托凹周边圆钝，没有尖锐线角、点角和锐利边缘。

(4) 支托凹应高度磨光。

（二）隙卡沟的预备

隙卡沟是通过基牙与邻牙殆外展隙的沟状间隙。隙卡通过隙卡沟进入基牙的颊面或舌面发挥固位作用。同时，隙卡通过隙卡沟的部分还具有辅助支持殆力的作用。由于隙卡沟除了通过隙卡的作用外，还具有（通过隙卡的连接部分）辅助支持殆力的作用，因此隙卡沟预备必须达到下列要求。

1. 隙卡沟尽量利用天然牙间隙，可磨除少量牙体组织。必要时甚至可磨对殆牙尖以获得足够间隙。

2. 隙卡沟的大小依选择制作隙卡的钢丝大小而定，一般为 0.9mm～1.0mm。用铸造法制作隙卡时则可根据设计要求确定。

3. 隙卡沟底应与钢丝的圆形一致，呈圆缓的"U"形而不是楔状的"V"形（图 3－1－2－6)。

4. 隙卡沟在颊舌外展隙的转角处应磨圆钝，以防止卡环弯制时模型磨损，使弯制不准确，造成隙卡就位困难。



图 3－1－2－6 隙卡沟的正确形态

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

隙卡沟预备的具体方法如下：

1. 用比较锐利的刃状石（也可用较薄的金钢沙轮形石）沿两邻牙的颊舌（腭）方向磨切釉质，并向近远中方向滑动，但不要破坏两牙的正常接触点，直至形成圆缓的“U”形间隙。如果与对𬌗牙之间有天然间隙，则只须对沟底进行修整，使之与钢丝外形一致即可。磨除时避免只磨一个牙，造成磨除过深导致牙本质过敏。

2. 消除颊舌（腭）外展隙转角外的锐利边缘，使之圆缓平滑。同时也要圆缓隙卡沟顶部边缘嵴。

3. 用刃状橡皮轮或砂纸轮磨光隙卡沟及其边缘嵴以及对𬌗牙的牙尖（若对𬌗牙已被调磨）。

第三节　制取印模

可摘局部义齿必须在模型上制作。因此准确的模型是制作高质量义齿的重要基础，而要获得准确的模型，必须首先制取准确的口腔软硬组织的阴模，即印模。如果说口腔预备是制作可摘局部义齿的前提，那么制取印模则是开始制作可摘局部义齿的第一个重要步骤。

制取准确的口腔软硬组织的印模，首先应选择合适的托盘，采用适当的印模材料，根据需要的印模种类，最后用相应的取模方法来取得印模。

一、托盘的选择

托盘是承载印模材料在口腔内取得印模的工具，用于可摘局部义齿制作时取印模的托盘主要有两种：局部托盘和全口托盘。取印模前必须根据缺牙多少、缺牙种类、患者牙弓形状和大小、牙弓高低和印模材料的种类选择合适的托盘。

托盘选择的原则：

1. 根据缺牙多少和缺牙部位决定选择局部托盘或全口托盘。一般个别后牙缺失（含游离缺失）者采用局部托盘；单侧后牙缺失两个（一般为非游离缺失），义齿设计不延伸至对侧，同侧余留牙咬合关系良好，能准确对位者，也可采用局部托盘。否则应当使用全口托盘。

2. 根据患者牙弓大小、形状、高低，选择托盘的大小、形状和深浅度。选择托盘合适的标准有以下几点。

(1) 托盘与牙弓内外侧应有 3mm～4mm 的间隙。

(2) 托盘唇颊舌系带部位应有相应的切迹。

(3) 托盘翼缘比前庭沟和舌沟底短 1～2mm，不能妨碍唇颊舌的功能活动。

(4) 上颌托盘后缘两侧应盖过上颌结节，中间盖过颤动线；下颌托盘后缘盖过磨牙后垫区。

(5) 个别后牙缺失，余留牙关系正常者也可以只盖过邻近缺隙的几个基牙。

(6) 对于一些特殊缺失，可以选用一些特制的成品托盘。如双侧后牙游离缺失者可以选用前牙区底平而深、后牙区底浅而为椭圆形并适合牙弓外形的托盘。

(7) 如果成品托盘不能达到上述要求，则应当用技工钳对托盘进行调改，或用蜡增加托盘边缘的长度以达到上述标准。

3. 根据采用印模材料的不同选择有孔托盘和无孔托盘。一般若用印模膏取印模，应选

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

择光滑、无倒凹的无孔托盘，这样印模完成后印模膏才易与托盘分离；若用弹性印模材料取印模，则应选择托盘上具有固位孔的有孔托盘。

目前国内已逐渐开始采用一次性的纸质托盘。由于纸质托盘价格低并省去托盘清洗消毒等程序，加之型号较多，容易选择到合适托盘，有条件的地方可以采用。

二、印模材料的选择

印模材料的种类很多，常用的印模材料有藻酸盐印模材料、硅橡胶印模材料、印模膏、氧化锌丁香油印模糊剂等，其中目前最常用的是藻酸盐印模材料，其次为印模膏。藻酸盐印模材料有粉剂和糊剂两种类型，前者需与水调和，后者需与胶结剂调和。这种材料的优点是操作简便、有弹性，能取出倒凹区的形态而不变形；缺点是这种材料失水收缩，吸水膨胀，体积不太稳定。印模从口腔内取出后需及时灌模。

以藻酸盐印模材料为例，其使用时应注意以下几方面的问题。

1. 调和时的水粉（或糊剂胶结剂）比例应按商品要求，一般不要采用改变粉水比例的方式来调节凝固时间。

2. 调和时间一般在 45s 至 60s 之间。调拌时间过短（胶凝不足）或过长（破坏胶凝）均会降低印模材料的强度。

3. 取模的托盘必须用有孔托盘以增加印模材料和托盘的结合强度。

4. 印模从口腔内取出的时机应在印模材料胶凝（固化）后 2min ~ 3min。

5. 印模取出后用流水冲去唾液，去除水迹并立即灌模。如果不能立即灌模，印模应放在相对湿度 100%环境中保存，但保存时间不应超过 60min。

6. 印模材料应保存于干燥、阴凉环境中，临床贮存时间一般不要超过 1 年。

三、印模的种类

制作活动义齿常用的印模主要有两种，一种是承托义齿的组织处于静止状态下取得的无压力印模，称为解剖式印模，另一种是承托义齿的软组织在压力状态下取得的压力印模，称为功能性印模。

（一）解剖式印模

1. 获得解剖式印模的条件

（1）取模时承托义齿的软硬组织处于静止状态下，在取模过程中不承受压力。

（2）必须用稠度较小的印模材料取模。

（3）应当做肌功能修整，也就是说在印模材料尚未凝固前，模仿唇、颊、舌的功能活动对印模进行整塑。当然，也可以让病人主动进行唇、颊、舌功能活动对印模进行整塑。

2. 解剖式印模的优点

（1）准确地印记牙齿和牙槽骨的解剖形态，这样制作的义齿对牙和支持组织不产生压力。

（2）印模边缘已做肌功能修整，制作出的义齿基托边缘不会影响附近组织的正常生理活动。

3. 解剖式印模的应用范围

（1）牙支持式义齿的印模：这时𬌗力主要由基牙负担，基托可以适当缩短，因此印模边缘伸展可稍短。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 粘膜支持式义齿的印模：这时𬌗力主要由粘膜和牙槽骨承担，基托应较大而又不影响附近组织的功能性活动，故取印模必须做肌功能修整。

(二) 功能性印模

1. 获得功能性印模的条件

(1) 取模时承托义齿的软组织处于一定压力下。

(2) 取模时需结合使用稠度较大的印模材料。

(3) 应当做肌功能修整。

2. 功能性印模的优点

(1) 准确印记牙齿和其它硬组织的解剖形态。

(2) 准确印记口腔软组织在义齿功能状态时的解剖状态。

(3) 肌功能修整的印模边缘使得制作的义齿基托边缘不会影响附近软组织的功能活动。

3. 功能性印模的应用范围　功能性印模主要用于基牙和粘膜混合支持式义齿的取模。据此制作的义齿𬌗力由基牙和粘膜共同负担。对游离端缺失者，基托远端比基牙端下沉要多，故尤应采用此种印模以弥补基托远端下沉过多的问题。

四、取印模的具体方法

1. 用弹性印模材料制取印模　这种方法制取的印模为解剖式印模，是临床上常用的印模法，其步骤如下：

(1) 体位：调整椅位，使患者舒服地坐在治疗椅上。取上颌印模时，头位应后仰；取下颌印模时，头稍前倾。

(2) 选托盘、调印模材料：按前述方法选择合适的托盘并调拌印模材料。

(3) 取印模：将调和好的印模材料分次从一侧到另一侧盛入托盘内，用手蘸水将印模料表面抹平。取上颌印模时先在口内的倒凹区、颊间隙、上颌结节、高穹窿的腭顶处予置适量印模材料，然后迅速以旋转方式将托盘放入口内，托盘从后到前逐步就位，使多余的印模材料从托盘前部排出，这时应特别注意前牙区唇侧印模料是否足够，必要时应迅速添加，然后保持托盘不动，让病人主动活动唇颊或用手牵拉上唇向下，牵拉口颊向下前而完成肌功能修整。这种方法常造成印模上颌唇侧缺陷，临床上很少使用。常用的方法是，按前述方法将托盘放入口内以后，患者头前倾，托盘由前向后逐渐就位，使多余印模材料从后部软腭处排出，嘱患者哈气（用嘴呼气），用镊子即时将多余印模材料取出口外，或采用具有吸引装置的托盘吸出多余印模材料（图 3－1－3－1），保持托盘不动，按上述方法完成肌功能修整。待印模材料固化后 2min～3min，牵开唇颊并嘱病人发“啊”音，破坏印模与口腔组织之间的封闭，使印模脱位，以旋转方式取出印模。取下颌印模时，应先在口内倒凹区，如颊间隙（颊囊）和舌间隙处予置适量印模材料，采取由前向后



图 3－1－3－1　取上颌印模方法
（箭头为用力方向）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

或相反的方式逐渐将托盘就位，然后保持托盘不动，用手牵拉下唇向上，牵口角向上前或嘱病人活动下唇和颊部，同时伸舌（至相当下唇位置）并向左右作舌功能活动，从而完成肌功能修整。待印模固化后2min～3min，先牵开唇颊破坏印模和口腔组织之间的封闭，使印模脱位，以旋转方式取出印模。

记忆法："取模头位稍向前，材料光滑托盘边；旋转入口前后位，去封取出动作轻"

(4) 完成印模的处理：

1) 用冲力适中的流水冲洗干净印模上的唾液和可能存在的食物残渣。

2) 去除多余的印模料，注意不要损坏印模边缘，以及印模和托盘的结合。

3) 重调少量印模材料修补印模上可能有的小缺损和小气泡，但这种修补不应对制作义齿的质量产生不利影响。

(5) 上述处理完成后立即灌模，否则应保存在相对湿度100%环境中，且时间不要超过60min。

2. 制取功能性印模的方法

(1) 体位同前。

(2) 用印模膏制作鞍基区的个别托盘。具体方法为：印模膏水浴软化后，捏塑成鞍基的初步模样，放入口内嘱病人咬紧并同时活动唇颊舌，使印模膏边缘伸展符合口腔功能状态时的情况，取出冷却后重戴入口内检查，若发现不合适或影响口腔功能活动，可重新或局部水浴软化后戴入口内检查，直到与鞍基区合适为止。修整红膏个别托盘，其边缘须离开余留牙，基托边缘离开粘膜转折处约2mm。

(3) 调拌氧化锌丁香油印模糊剂置于印模膏个别托盘内，放入口内鞍基区就位嘱病人咬紧。这样就取得了缺牙区软组织在咬合压力下的印模。修去托盘边缘和伸展到余留牙上的印模材料，使印模留在原位不动。

(4) 按前述方法选择一成品托盘，调拌弹性印模材料并盛于托盘内，制取整个牙弓及相关组织的印模。这就是功能性印模。用这种印模制作的义齿，基托在承受殆力时，不会下沉或下沉很少，基牙受到的扭力也小，因此比较符合口腔的生理情况。

(5) 完成印模的处理同前。

3. 两次法取印模　两次法取印模应先制作个别托盘。个别托盘制作方法参见本篇第二章全口义齿部分，所用材料为印模膏，自凝树脂或蜡。终印模的制取方法和用弹性印模材料取印模的方法相同。

4. 取印模的注意事项

(1) 托盘必须合适，必要时可制作个别托盘。

(2) 盛印模材料时应少量多次加入托盘内，一般将印模材料从一侧逐渐加到另外一侧，不应在先添加和后添加的印模材料之间形成气泡，印模材料添加完毕应将表面抹平。

(3) 盛印模材料的托盘应以旋转方式进入口内。

(4) 托盘就位后应保持托盘稳定不动，否则会造成印模变形。

(5) 印模在口内脱位应先破坏其边缘封闭，然后先取后部，再沿牙长轴方向取下印模。

(6) 印模以旋转方式取出口腔后，注意检查印模材料不应与托盘分离。

(7) 取出的印模应与口腔对照检查，了解印模是否完整，清晰，边缘伸展是否合适。

(8) 灌模前先用冲击力适度的流水洗去唾液、食物残渣和渗血，并轻轻甩干印模内的水渍。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(9) 印模取出后原则上应立即灌模，否则应保留在相对湿度 100% 环境中，并且时间不超过 60min。

第四节　灌注模型和模型修整

一、灌注模型

在印模制取完成，得到准确的印模以后，应及时用石膏或人造石等模型材料灌注模型。临床上灌注模型的基本步骤如下：

1. 石膏与水的比例　石膏与水的比例一般为 100g 比 45ml ~ 50ml。实际应用时是在橡皮碗内先放入一定量水，然后少量多次加入石膏，直到水将石膏完全浸湿，无多余的水或石膏为止。由于石膏和水的比例、水温等对石膏的诸多性质会产生影响，所以这一步骤需注意以下几点：

(1) 在一定范围内，水少结固快，水多则结固慢。

(2) 一般情况下，水越少，膨胀越大；水越多，膨胀越小。

(3) 在石膏粉能在水中自由移动的条件下，水越少，石膏越坚硬。

(4) 水的温度和石膏凝固速度密切相关，二者符合图 1-2-3-1 的曲线。即在 10℃ ~ 30℃时，随着水的温度升高石膏结固加快（10℃ ~ 20℃变化尤其明显）；30℃ ~ 50℃时，随着水的温度升高，石膏结固速度变化不明显；50℃ ~ 80℃之间，石膏结固速度随着水的温度升高而变慢；80℃以上时，石膏不凝固，反而脱水分解。

2. 调拌石膏　调拌石膏为旋转调拌。调拌速度一般为每分钟 30 转左右，调拌时间大约 1min。石膏调拌成均匀细腻状时开始灌模。由于调拌对石膏的凝固时间、膨胀性和强度均有影响，所以调拌石膏时应注意以下几点：

(1) 在一定限度内，搅拌速度越快，次数越多，则凝固越快，但过度搅拌会使石膏结固变慢甚至不结固。

(2) 搅拌的时间越长，石膏膨胀越大。

(3) 在一定范围内，增加搅拌时间会增加石膏的强度，但过度地搅拌会降低石膏的强度。

3. 灌模型　用石膏调刀分次将大部分调拌好的石膏放在印模组织面的较高处，手持托盘并放在振荡器上（或将托盘柄在橡皮碗边缘轻轻震动），石膏便渐渐流入印模的牙冠处，并逐渐灌满整个印模。然后将橡皮碗内余下的石膏堆放在玻璃板、瓷砖或橡皮板上，轻轻翻转印模倒置于此石膏上，使托盘底与玻璃板平行，不再施加任何压力。趁石膏尚未结固前修去多余石膏。这一步操作对制成精确的模型非常重要，所以必须注意以下问题。

(1) 石膏灌入印模组织面上应遵循石膏从高处到低处；从局部到整体的原则进行灌注。切忌按相反方向灌注，切忌一次将大量石膏倾注在印模低凹处。

(2) 灌模时应将托盘柄置于振荡器上或在橡皮碗周围轻轻敲击振动，振动时不能使印模材料与托盘分离。切忌将托盘底部置于振荡器或橡皮碗上抖动，尤其是托盘底部或后缘有较多印模料附着时。

(3) 细长或倾倒的孤立牙，灌模时应插入竹（木）签加强，以免折断。

(4) 翻转印模时，动作要轻，速度要快，且不要在托盘底部加压，确属必要时可加少许

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

压力，以免印模变形，从而导致模型不准确。

(5) 印模转于玻璃板上以后，应立即去除多余石膏或在不足之处添加石膏，使模型大致属于模型修整后的模样（图 3－1－4－1)。

(6) 形状复杂的印模应采取分段或分层灌模，印模组织面或工作区灌人造石或超硬石膏，以保证工作区模型强度，其余部分灌普通石膏。

(7) 模型应有适当的大小，底座应有适当的厚度。模型两侧稍盖过印模侧翼；前端超过印模前沿约 5mm；后缘超过腭小凹约 15mm～10mm，超过翼上颌切迹约 5mm，超过磨牙后垫 2/3 以上；舌侧多余石膏及时去除，暴露出印模舌侧翼，但不能破坏底座。底座在腭顶和口底最薄处，应保持 3mm～5mm 的厚度。

记忆法：“灌模要领要记牢，持柄震荡碗边敲，从高到低渐灌满，印模翻转要轻巧。”

4. 脱模　灌模后静置模约半个小时，石膏发热结固变硬后可以立即脱模。脱模应按下述方法进行。

(1) 用石膏刀去除多余石膏，暴露出印模唇（颊）舌侧翼的边缘。

(2) 消除模型和印模的周围封闭，松动印模与模型之间的结合。注意幅度要小，以免折断模型的某些部件。

(3) 沿牙长轴方向轻轻取下印模。

记忆法：“修整暴露翼缘，去封松动模型；牙长轴上用力，脱模不用担心”

5. 临床上用石膏灌注模型时，在操作中应注意以下问题：

(1) 石膏粉和水的比例不合适的处理：在石膏粉与水调和后，若发现二者比例不合适，应弃去并重新取量调和。如果再加入石膏粉或水，则会使反应所形成的结晶中心的时间和数量不一致形成不均匀状物，导致石膏强度下降。

(2) 体积膨胀的处理：石膏在结固过程中的体积膨胀是由于石膏水化所产生的石膏晶体胀大以及水分蒸发后气孔体积有所增大所致。石膏体积膨胀与水分比例、搅拌时间及添加化学物质等有关。如果发现石膏膨胀影响修复体制作时的精确性时，可用 4% 的硫酸钠或硫酸钾（抗膨胀剂）来调拌石膏，减少膨胀。

(3) 搅拌速度的影响：搅拌速度不宜太快，否则会带入气泡，形成过多结晶中心而导致膨胀，使石膏强度下降。

(4) 灌注模型应注意的问题：同前。

二、模型修整

模型修整应在脱模后立即进行，因为模型刚刚脱出时，石膏内含有水分，尚未达到最大强度，比较松软，便于修整。模型修整按下述步骤进行。

1. 用模型修整机去除模型周围的多余部分，注意不要损伤模型的工作区，尤其是游离缺失时更应特别注意。

2. 用解剖刀去除模型上影响咬合的部分（常在上下颌模型远中）和粘膜反折处的多余部分。

3. 下颌模型舌侧部分要用解剖刀修平，不能影响修复体蜡型制作，但这一点特别容易损伤模型，操作时手要稳，用力不要过大，修整按少量多次的原则进行。

4. 最后进行精修，使模型整齐，美观，还要便于义齿的制作。

对于需要长期保存的研究模型（记存模），为了便于研究、检查和保存，模型修整有一

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

些特殊的要求，研究模型以唇颊侧的粘膜反折线为界，分为两个部分：向𬌗为解剖部分，向底为艺术部分（图 3－1－4－1）。艺术部分的厚度约为解剖部分高度（尖牙牙尖至前庭沟底）的 1/3～1/2。研究模型修整方法如下：

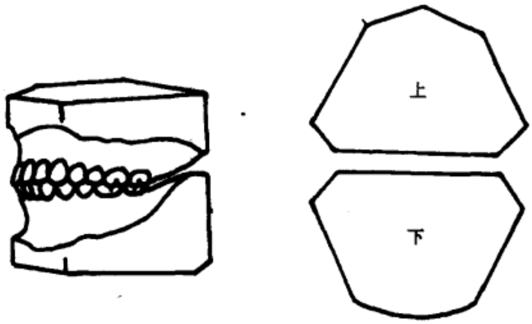


图 3－1－4－1　义齿研究模型模式图

1. 上颌模型解剖部分的高度增加 1/3 到 1/2 为上颌模型的高度，使上颌模型的底面与𬌗平面平行。

2. 上颌模型底座的后壁与模型的底面及牙弓中线垂直；两边侧壁与前磨牙及磨牙的颊尖边缘线平行；前壁为等腰三角形的两腰，顶角正对中线，底边两侧正对上颌尖牙和双尖牙的接触点。

3. 将上颌模型后壁与侧壁之间的夹角磨去，使其成为一短夹壁，夹壁为磨去的等腰三角形的底。

4. 将上下颌模型对合起来，使下颌模型的底面与上颌模型的底面平行。上下颌模型的总高度约等于上颌模型高度的两倍。

5. 以上颌模型为基准，修整下颌模型的后壁、侧壁及夹壁。

6. 将下颌模型前壁磨成圆弧形，约与牙弓前部的弓形一致，其弧的弦长等于上颌模型前部等腰三角形底的宽度。

记忆法："底底中线要垂直，等腰三角大过尖；解剖艺术几相近，下颌前圆余上边"

模型修整完成后，室温放置约 24h，即可开始制作义齿。因为 24h 后石膏模型的强度已达到最大，其抗压强度约为 238kg/cm^2。

第五节　确定颌位关系和上𬌗架

根据缺牙数量和位置的不同，临床常采用不同的方法来确定颌位关系，并由此决定是否需要上颌架。这些确定颌位关系的方法难易程度和操作步骤相差很大，现将临床常见的几种确定颌位关系的方法介绍如下：

一、确定颌位关系的方法

（一）在模型上利用余留牙确定上下颌牙齿的𬌗关系

1. 适应证

（1）上下颌个别后牙缺失者，只需取单侧上下颌模型即可根据余留牙确定上下颌牙齿的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

𬌗关系。

(2) 单侧或双侧共2～3个后牙缺失或多个前牙缺失，余留牙咬合能准确对位者，应取全口牙列模型，利用余留牙确定上下颌牙的咬合关系。

2. 非适应证　缺牙数目符合上述要求，但余留牙有下列情况之一者不宜采用。

(1) 余留牙严重磨耗，不能清楚确定上下颌牙齿的正确位置关系。

(2) 余留牙咬合关系不正常，上下颌牙不能正确对位。

(3) 多个前、后牙缺失，缺牙间隙太宽者。

3. 确定上下颌牙𬌗关系的方法

(1) 石膏模型脱模后常规修整模型，注意消除影响上下颌牙对位的多余石膏。

(2) 消除上下颌余留牙𬌗面的石膏小瘤，但注意不要损伤余留牙的𬌗面和预备的𬌗支托凹及隙卡沟。

(3) 将上下颌牙准确对位，用有色铅笔在模型的颊侧画两条不平行的对位线。如果是全口印模，则应在模型的两侧各画2条对位线。

(4) 单个牙缺失者，一般不需要上𬌗架，但缺牙较多时，则宜在对位后上𬌗架，以保证义齿制作过程中模型对位的准确性。

(二) 用蜡𬌗记录确定上下颌𬌗关系

1. 适应证

(1) 缺牙数目不多，但上下颌余留牙严重磨耗或咬合关系不稳定，余留牙不能或不易对位者。

(2) 缺牙数目较多，口腔仍有可能保持上下颌垂直关系的后牙，但模型上难以确定准确的𬌗关系者。

2. 非适应证　游离缺失较多或上下牙列所缺牙无对𬌗牙者。

3. 确定上下颌𬌗关系的具体步骤

(1) 脱模后常规修整石膏模型，消除影响上下颌牙对位的多余石膏。

(2) 去除上下颌余留牙𬌗面上的石膏小瘤，但不要损伤余留牙𬌗面和预备的𬌗支托凹及隙卡沟。

(3) 将蜡片烤软（最好用夏用蜡），叠成两层厚，宽约10mm的蜡条，置于患者口内上下颌余留牙之间，嘱患者作正中咬合。用凉水冷却蜡条使之变硬后（此蜡条即𬌗记录）取出置于上下颌模型之间，即可以获得正确的颌位的𬌗关系。

(4) 𬌗关系确定后，应及时上𬌗架。

(三) 用𬌗堤记录上下颌关系

1. 适应证

(1) 双侧多个后牙游离缺失，至少有一侧缺失在两个牙以上者。

(2) 单侧多个后牙游离缺失，余留牙不能准确对位或缺牙区较大者。

(3) 上下颌均有牙缺失，余留牙不能保持垂直距离或不能准对位者。

(4) 单颌为无牙颌，另一颌为牙列缺损；或后牙缺失，前牙咬合不稳定形成深覆𬌗，垂直距离变低者，需先确定垂直距离和正中关系。

2. 用𬌗堤记录上下颌关系的操作步骤

(1) 确定垂直距离（参见本篇第二章）。

(2) 确定水平颌位关系（参见本篇第二章）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 余留牙还保持垂直距离和水平颌位关系者从此步骤开始。先在模型上制作暂基托，可用自凝树脂或蜡制作。用蜡作暂基托时，如暂基托较大，应在基托中放入金属加强丝（参见本篇第二章），以保证蜡基托不变形。

(4) 在模型的暂基托上制作𬌗堤(缺牙区部位)，放入患者口内，趁𬌗堤尚未冷却变硬时嘱患者按正中𬌗位咬紧或咬至事先确定的垂直距离处。用冷水冷却𬌗堤，然后将𬌗堤取出。

(5) 将𬌗堤记录放回到模型上，按𬌗堤的咬合印迹对准上下颌模型，即得到正确的颌关系。如双颌都有牙缺失，必要时同法制取另一颌的𬌗记录。只要有可能，应将上下颌𬌗记录固定在一起之后取出，放入模型上确定上下颌的𬌗关系。

(6) 嘱病人咬紧上下颌牙齿，对照检查模型上余留牙之间的关系是否与病人口内一致。如果不一致时，应找出不一致的原因并加以消除，然后按前述方法重新确定。

二、上颌架

𬌗关系或颌位关系确定以后，除非是上下颌的个别后牙或前牙缺失，否则应将确定的颌位关系固定在颌架上。

（一）简单颌架

1. 适应证

(1) 单侧个别牙或少数牙缺失。

(2) 双侧多个牙缺失，但每一侧缺牙数不超过 2 个。

(3) 前牙缺失

2. 操作步骤

(1) 在上下颌模型的底面形成固位沟槽，可在模型修整时预先形成；也可以在𬌗关系确定后再形成，形成的方法一般用小锯弓在模型底面锯出多个不平行的沟槽。

(2) 将上下颌模型与𬌗记录固定在一起，一般采用多根橡皮盘固定。然后放入冷水中浸泡约 15min。

(3) 调拌石膏将模型固定在颌架上，如果是单侧模型，颌架正面应对尖牙到第二恒磨牙中点(或磨牙后垫中点)的连线；如果是全口模型，颌架正面应正对上下颌模型前后中心线。

（二）可调颌架。

1. 适应证

(1) 用𬌗堤记录上下颌关系的模型。

(2) 用蜡𬌗记录确定上下颌关系的全口模型。

(3) 其他任何方法记录的颌关系也可采用。

2. 操作步骤

(1) 在上下颌模型底形成固位沟槽。可在模型修整时预先形成，也可在颌关系确定后再形成。方法是在模型底用小锯弓锯出多个平行的沟槽，注意模型底边缘的沟槽能更好地发挥固位作用。

(2) 用橡皮筋（也可用线捆扎）将上下颌模型和𬌗记录固定在一起，然后置于冷水浸泡约 15min。

(3) 调拌石膏将模型固定在颌架上（颌架准备参见本篇第二章），要求如下：①先固定下颌后固定上颌；②中线对准切导针；③𬌗平面对准下刻线，并与颌架的上颌体（或下颌体）平行；④模型底的中央正对颌架的架环。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4) 固定完毕，去除多余的石膏，并将上下颌架架环上固定用的石膏抹平，将颌架擦洗干净。

(三) 简单固定（石膏固定）

临床上有时在没有可利用颌架的情况下，对一些殆堤记录完成的上下颌模型，也可采用简单固定，或称石膏固定。这种方法简单易操作，所用石膏少，固位可靠，但不能作前后左右移动。

1. 适应证

(1) 利用余留牙确定上下颌牙齿的颌关系，为了保险者。

(2) 用蜡记录确定上下颌关系者。

(3) 用殆堤记录的颌关系，但缺牙不多者。

2. 操作步骤

(1) 在缺牙模型的对颌模型两侧后方；单侧模型时应在对颌模型的前后方；上下颌均有缺牙时应在无缺牙端的后方形成固位沟槽，固位沟槽在后壁（或前壁）与底的线角上应明显向殆方逐渐变浅。而对颌模型相应部位应光滑无倒凹。

(2) 将上、下颌模型和殆记录固定在一起，用橡皮筋或线捆扎，然后浸入冷水中浸泡约15min。

(3) 调拌石膏附于模型后壁（或前壁），固定颌一侧应填满固位沟槽达底面，对颌超过解剖部分达艺术部分约5mm。固定颌一侧的固位石膏厚度大于5mm，对颌固位石膏不小于3mm。

(4) 将固定石膏表面抹平、光滑，置室温干燥24h后即可松开固定上下颌模型的橡皮筋或捆扎线。

第六节　模型设计和填倒凹

牙列缺失的患者，在临床检查完成后，即可根据口腔情况制定了修复计划，对修复体进行详细的设计，并作必要的口腔准备。然而这种设计常常是不够全面的，尤其是咬合情况比较复杂的病例。上下颌的殆关系，咬合紧密程度，基牙和余留牙的外形及倾斜程度，以及组织倒凹的大小和位置等，在模型上比在口腔内看到的更清楚准确。因此，临床上常常在上完颌架以后，将模型和临床检查相互对照，对原先的修复体设计方案进行修改，然后再确定最终的设计方案，这就是模型设计。常常修改的地方有义齿就位道、基托伸展范围、卡环类型以及卡环的分布情况等。

一、模型设计的方法和步聚

1. 观测模型　观测模型是模型设计的重要内容。方法是用观测仪的分析杆检查基牙和粘膜组织的倒凹情况。目的是确定义齿的就位道，划出基牙的观测线，以便在模型上设计卡环；同时，确定基托与基牙倒凹或粘膜倒凹区之间的界限或基托伸展范围，进一步确定修复体的最终设计方案。观测线（导线）通常则可分为三种类型：

Ⅰ型观测线：基牙向缺隙相反的方向倾斜，颊舌面的主要倒凹区在基牙的远缺隙侧。这时应设计Ⅰ型铸造卡环或锻丝卡环（Ⅰ型卡环），这种卡环固位、稳定和支持作用都较好（图3-1-6-1）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3-1-6-1　Ⅰ型观测线与Ⅰ型卡环　　图 3-1-6-2　Ⅱ型观测线与Ⅱ型卡环

Ⅱ型观测线：与Ⅰ型观测线相反，基牙向缺隙侧倾斜，颊舌面的主要倒凹区在基牙近缺隙侧。这时应设计Ⅱ型卡环，即铸造分臂卡环（图 3-1-6-2）。分臂卡环的近缺牙区卡臂尖端在倒凹区，另一端在非倒凹区，起对抗平衡作用。Ⅱ型观测线有时也可设计成铸造 U、C、I、L 等杆形卡环，其固位和支持作用好，但稳定性较差。

Ⅲ型观测线：基牙向颊侧或舌侧倾斜，或牙冠的外形突点接近𬌗面，所以观测线靠近𬌗面，倒凹区分布广泛。这时应设计Ⅲ型卡环，这种卡环的卡臂用弹性较大的合金丝弯制而成，卡环壁不能进入倒凹区过深（图 3-1-6-3）。Ⅲ型卡环固位、支持作用较好，稳定性较差。

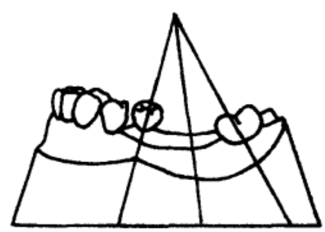


图 3-1-6-3　Ⅲ型观测线与Ⅲ型卡环

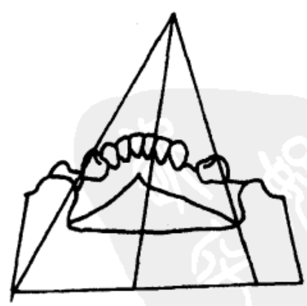
2. 确定义齿的共同就位道　可摘局部义齿的就位和摘出必须顺着一定的方向和角度，其戴入时的方向称为就位道，摘出时的方向称为摘出道。由于可摘局部义齿含有两个或两个以上的基牙，各个基牙上的卡环必须在同一方向上戴入，义齿才能就位。这种基牙在同一方向上戴入或摘出的方向和角度称为基牙的共同就位道。一般基牙的就位道有以下几种：垂直向、从前向后倾斜、从后向前倾斜、侧向和旋转就位。确定就位道的方法如下：

(1) 平均倒凹法确定就位道：先将模型固定在观测仪的观测台上，根据缺牙的部位、牙齿的倾斜度、牙槽嵴的丰满度和唇颊侧倒凹的大小等来确定模型倾斜的方向和程度（图 3-1-6-4）。将模型方向调节在各基牙的近远中和颊舌侧倒凹比较平均的位置，使两端两侧基牙都有一定程度倒凹。然后画出基牙和牙槽嵴的观测线，并据此填倒凹，设计和制作卡环。这样制成的义齿，其就位道的方向为两端或两侧基牙长轴交角的角平分线的方向；若基牙长轴为平行关系，则就位道方向与基牙长轴一致，这种方法适合于缺牙多、倒凹大的缺牙患者。

(2) 调节倒凹法确定就位道：使缺隙两侧或两端倒凹



(1)

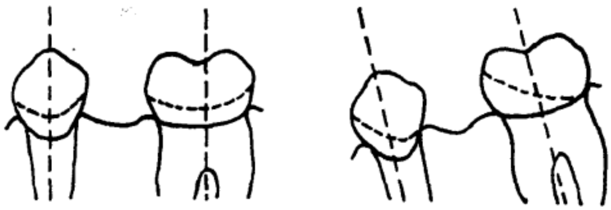


(2)

图 3-1-6-4　平均倒凹法确定共同就位道

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

适当地集中在一侧或一端基牙,义齿斜向就位(图3-1-6-5)。这种方法适用基牙牙冠短、长轴彼此平行、用平均倒凹法确定就位道后制作的义齿在咀嚼过程容易被食物粘脱的情况。此外,前牙缺失伴一侧后牙非游离缺失,或前后牙同时有缺隙者,常用由后向前就位;单侧前后牙大部分缺失,基牙全部在另一侧时,常采取从缺隙侧到基牙侧的斜向(侧向)就位。



(1)基牙长轴平行　　(2)倾斜模型,调节基牙倒凹

图3-1-6-5　调节倒凹法确定共同就位道

无论是平均倒凹还是调节倒凹法确定义齿的共同就位道,都必须进行模型倾斜,而模型的倾斜并不是随意的,它必须遵循下列原则。

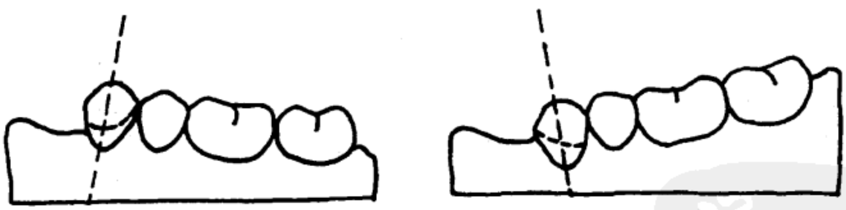
1)有利于义齿的固位。

2)能改进义齿的美观性。

3)使义齿便于取戴。

为了达到这三项要求,下面就缺牙情况和倾斜模型的关系略作分析。

(1)当前牙缺失,牙槽嵴唇倒凹大时,模型应向后倾斜,以减少牙槽嵴唇侧和基牙前方倒凹,从而缩小义齿前份基托与余留牙之间的间隙以利美观,使义齿唇侧基托与牙槽嵴较为密合,义齿支持作用增加,完成后的义齿从前向后倾斜就位(图3-1-6-6)。如果牙槽嵴唇侧倒凹不大或无倒凹时,模型倾斜主要取决于基牙倒凹的大小,若基牙倒凹较大,则模型倾斜同前;若基牙倒凹不大,可将模型前倾,使倒凹集中在基牙近中,有利于义齿由后向前就位。



(1)模型前倾　　(2)模型前倾

图3-1-6-6　前牙缺失的模型倾斜法

(2)后牙缺失,缺牙间隙前后都有基牙者,应根据基牙的健康程度和缺牙区靠前还是靠后来决定模型向前还是向后倾斜。如果远端基牙牙体、牙周情况良好,基牙稳固,可将模型向后倾斜,从而在远端基牙上安放固定作用强的Ⅰ型或Ⅲ型卡环,义齿从前斜向后就位,但义齿前端基托可能和前方基牙间残留较大缝隙,这对于缺隙靠前时的后牙缺失是不适宜的(图3-1-6-7)。如果前后基牙倒凹不大,应采取平均倒凹,缩小基牙和义齿之间的缝隙。相反,若近端基牙健康稳固,则模型应前倾,义齿由后向前斜向就位,基牙和义齿基托间密

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

和较好、美观。

(3) 若后牙游离缺失时，则可将模型向后倾斜，增加基牙远中倒凹，利用Ⅱ型卡或T型卡固位，可防止义齿翘动和减轻基牙负担，义齿就位方向为由前向后（图3-1-6-8）。

(4) 若前后牙均有缺失，应将模型向后倾斜。使前牙倒凹减少，天然牙与义齿之间较密和，有利于美观，义齿就位由前向后。如前牙倒凹较小，则可将模型平放，让义齿就位道方向和殆力方向一致。如果前后牙均有缺失，但前牙全部缺失时。一般将模型向易脱位的一方倾斜，如后部基牙易脱位。则将模型向后倾斜（图3-1-6-9）。

(5) 若一侧牙缺失，而另一侧余留牙舌侧倒凹较大，则将模型向有牙侧倾斜，以减少舌侧过大倒凹，义齿从缺牙侧向有牙侧就位（图3-1-6-10）。

然而，临床工作中常常有这样的情况：当几个基牙不具备共同就位道时，可以先将一个基牙就位后，逐渐使其他基牙就位。这种义齿戴入方法是临床上最常用的，称为旋转就位。

旋转就位常在下述可摘局部义齿修复中使用（图3-1-6-11）。



图3-1-6-7　远端基牙较好模型后倾



图3-1-6-8　游离缺失模型后倾



图3-1-6-9　后部基牙易脱位模型后倾



图3-1-6-10　一侧牙缺失，向有牙侧倾斜

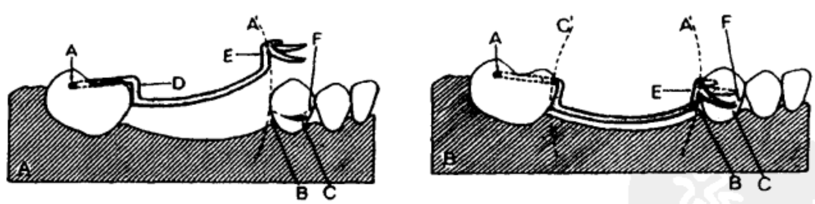


图3-1-6-11　消除后牙卡环的旋转就位设计

（引自 Jacobson TE，1944）

(1) 后牙缺失伴最后磨牙前倾。

(2) 多数前牙缺失而修复后前牙又不能露出卡环时。

(3) 后牙缺失不能在前牙上露出卡环时。

义齿设计为旋转就位，具有下述优点：

(1) 利用进入倒凹区的非弹性直接固位体（rigid direct retainer）固位，固位可靠。

(2) 对一些稍有倾斜的基牙不需要磨改基牙，对倾斜严重的牙不需要对基牙作较大磨改。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（3）需要前牙固位而又不能暴露卡环时应用旋转固位可以达到预期效果。
（4）旋转就位时结合特殊设计的十字型𬌗支托可以防止基牙移动。

义齿旋转就位尽管具有上述优点，但还是不被临床普遍接受，其原因可能有以下几点：
（1）临床医师并不完全理解旋转就位的道理。
（2）临床医师很难得到技术人员的支持。
（3）目前没有旋转就位长期成功率的证据。
（4）对文献中讲述的复杂操作程序缺乏必要的信心。

附：旋转就位义齿的设计：

旋转就位的局部义齿（图3-1-6-11）是利用硬性直接固位体固位的义齿。硬性直接固位体由𬌗支托和小连接体组成，其发挥固位的部分是小连接体的龈端伸展部分。设计时在支架的一端设计1~2个硬固位体结合另一端的一个或多个传统卡环组成。采用旋转就位道的可摘局部义齿根据旋转中心的位置不同可分为两类：

第Ⅰ类：旋转中心位于𬌗支托延长部分的末端(图3-1-6-11,3-1-6-12)。尽管可能存在单个旋转中心,但常常出现的是一个旋转轴由两个旋转中心决定(A,A′)。戴牙时,旋转中心首先就位,然后才是支架的其余部分就位。小连接体的龈伸长部分是固位的硬性固位部件,它在义齿旋转就位时进入基牙的倒凹区发挥作用。图3-1-6-11显示的是消除大多数后牙卡环时的后牙修复;图3-1-6-12显示的是消除大多数前牙卡环的后牙修复。

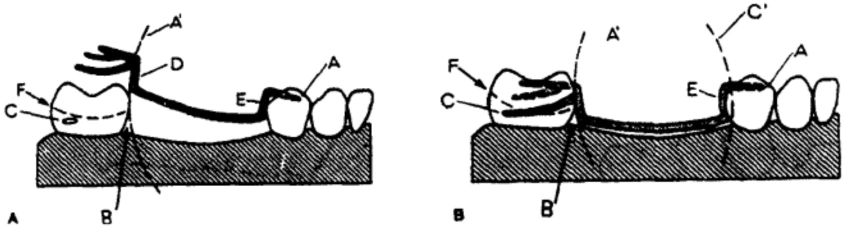


图3-1-6-12　消除前牙卡环的旋转就位设计

（引自 Jacobson TE，1994）

第Ⅱ类：旋转中心和硬性固位部件都位于小连接体的牙龈伸展部分。和第Ⅰ类一样，可能存在1~2个旋转中心，第Ⅱ类具有双重就位道，开始时的垂直就位道是使旋转中心就位，然后的弯曲或旋转就位使𬌗支托和支架的其余部分就位。第Ⅱ类设计最普通的应用是前牙缺失修复时消除前牙卡环（图3-1-6-13）。

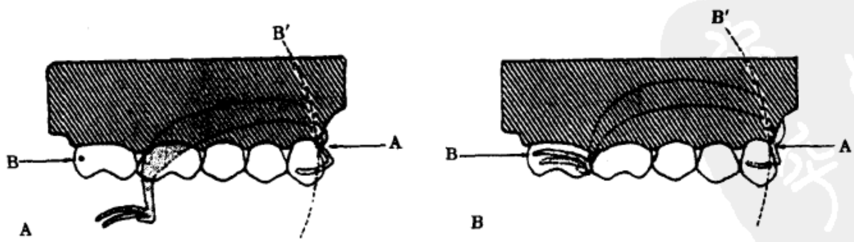


图3-1-6-13　消除前牙卡环垂直—旋转就位设计

（引自 Jacobson TE，1994）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

旋转就位可摘局部义齿制作时，诊断和工作模型的观测和其他可摘局部义齿一样，但其模型观测是确定硬性固位部件和传统卡环所旋转的倒凹区。

对于第Ⅱ类旋转就位可摘局部义齿，工作模型还需要作第二次倾斜以确定开始的垂直就位道。第二次倾斜模型时要直到放置硬性固位部件的倒凹消除的位置，以便这些部件就位，肯定固位体殆支托的旋转无干扰才行。

而第Ⅰ类旋转就位可摘局部义齿，必须额外对旋转硬性固位体基牙的倒凹部分进行分析，肯定基牙倒凹的深度是合适的，以保证义齿的有效固位。

尽管旋转就位可摘局部义齿和普通的可摘局部义齿有许多相似之处，但是两者还是有较大区别的，因此在设计义齿时，应当注意以下问题：

(1) 支托凹深度为1.5mm～2mm，其颊舌臂彼此平行，并与殆平面垂直。

(2) 支托凹外形线应当不规则或为“+”状。

(3) 支托间隙近远中长度要超过基牙近远中长度的一半，支托凹底应与牙长轴垂直。

(4) 为了加强轴面倒凹，有必要对基牙进行适当的预备，不推荐采用引导平面。

(5) 为了取得适当的支托凹和/或牙邻面外形，可能需要充填银汞合金，安放铸造合金、金属烤瓷或粘接性复合树脂修复体。

(6) 硬性固位体的小连接体组织面不要缓冲或磨光，以保证和基牙表面的紧密接触。但支架上干扰旋转就位的任何地方都必须缓冲。

(7) 确定旋转轴的一端，用圆规来描述同侧填到凹的量（图3-1-6-14A）以及对侧需要缓冲的情况（图3-1-6-14B）。缺牙间隙较宽时，对侧只须进行较少的缓冲，因为确定填倒凹的弧线的直径较大。

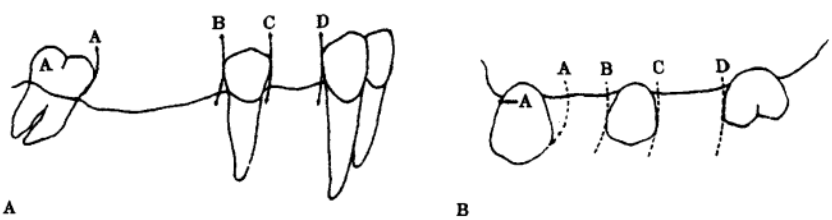


图3-1-6-14 确定旋转就位义齿填倒凹的量

（引自Jacobson，1994）

3. 在模型上划出最后设计　根据上述方法和原则，结合口腔情况，确定就位道。然后划出基牙的观测线，并依据观测器的类型，用有色铅在模型上划出卡环线和殆支托、间接固位体、大小连接体和网状支架的位置以及基托的边缘线。模型设计便告完成。

二、填倒凹

倒凹对义齿制作具有双重意义：一方面可以利用倒凹以增加义齿的固位；另一方面存在的倒凹又有可能妨碍义齿的就位。从固位角度考虑，应当把普通卡环臂或旋转就位义齿硬性固位体放入倒凹区取得固位。从义齿就位角度考虑，则要设法避开和消除妨碍义齿就位的倒凹。所以，填倒凹的目的就是填补工作模型上妨碍义齿就位的倒凹而保留有利于义齿固位的倒凹。

倒凹需要填补的部位主要有以下几方面：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 近缺隙基牙、邻牙邻面的倒凹。
(2) 基托覆盖区内所有余留牙舌（腭）面的倒凹及龈缘区。
(3) 妨碍义齿就位的组织倒凹。
(4) 缓冲区：骨尖、骨嵴、硬区及未愈的伤口。
填补倒凹的目的主要有：
(1) 消除妨碍义齿就位的倒凹，提高戴牙效率，节省戴牙时间。
(2) 消除基托对龈乳头的压迫，防止牙龈炎和牙龈萎缩。
(3) 节省修复材料。
填补倒凹的具体方法：
(1) 首先完全浸湿模型。
(2) 用锌汀调拌刀调有色人造石（或石膏），填补倒凹区，填轴面倒凹时，调拌刀平面应与就位道一致。
(3) 用小排笔沿就位道方向，从龈向𬌗方向将牙冠轴面所填人造石刷平。非倒凹区和预备的支托凹及隙卡沟不能残余人造石。
(4) 用蜡雕刀或锌汀调拌刀对填补的倒凹进行精修，使之符合就位道要求。
(5) 旋转就位义齿填补倒凹时，所填部位要符合旋转弧的弧线。
倒凹填补不当的影响：
1. 倒凹填补过多
(1) 义齿与天然牙之间存在间隙，造成食物嵌塞。
(2) 这种间隙位于前牙区会影响美观。
(3) 使义齿容易脱位。
2. 倒凹填补过少
(1) 义齿就位困难。
(2) 戴牙时间延长。
(3) 义齿基托不易调改到合适位置，往往容易造成磨改过多而在义齿和天然牙之间出现缝隙。

第七节　可摘局部义齿支架制作

可摘局部义齿的直接固位体（主要是卡环）、间接固位体、连接体、加强丝、网状连接体等，统称为支架。支架是可摘局部义齿固位稳定，拥有足够强度，保证义齿能正常发挥功能的重要组成部分。支架制作常用的方法有铸造法、弯制法或两者结合使用。有时也采用锤造法制作支架的某些部件，如金属基底、金属𬌗面等。临床上常根据设计和要求的不同，采用上述一种或几种方法来制作支架的各个部分。

一、铸造法制作支架

按模型设计的要求制作支架的蜡型，然后经包埋、去蜡、熔铸、磨平抛光等工序制作金属支架。支架一般整体铸造；有时也可分段铸造，然后焊成一整体；有时也只铸造一些部件并与弯制部件结合形成支架。

铸造支架的优点：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 坚固、强度高。

(2) 固位力强。

(3) 大连接体的面积比树脂基托明显减少，因此比较舒适。

(4) 可以采用一些固位力强而美观性好的卡环，如杆形卡，分臂卡等，因而支架比较美观。

铸造支架的缺点：

(1) 余留牙存在牙周病变时，会加重病情。

(2) 铸造设备比较昂贵。

(3) 对制作技术要求较高。

(一) 铸造支架的蜡型制作

蜡型制作时应根据模型设计，确定支架的类型（整体支架、分段铸造支架或铸造支架和弯制配合）和位置，各个部分的粗细厚薄符合力学要求，使其既固位良好，坚固耐用，又达到形态美观；内外表面光滑无接缝，有较高抗疲劳特性；有利于防止食物嵌塞，使用舒适。

1. 支架蜡型的要求

(1) 卡环蜡型的要求

1) 卡环体部粗状，环抱基牙非倒凹区，具有稳定和一定的支持作用。由体至臂的尖端逐渐变细，臂端应进入倒凹区。卡环的适当变细可增加弹性，符合抗力要求（图 3－1－7－1a)。但要注意卡环体不能影响咬合。



图 3－1－7－1　铸造卡环臂的正侧面观

2) 卡环臂的截面为半圆形，内扁外圆。内扁使卡环和基牙接触面大，有利于固位；外圆减少卡环与口腔软组织的摩擦，易于清洁、美观（图 3－1－7－1b)。

3) 卡环的粗细应和牙冠的大小形态相协调，尖牙和前磨牙的卡环应比磨牙卡环细小、精巧。

4) 临床上常见各类卡环形态见图 3－1－7－2。

(2) 𬌗支托蜡型的要求（图 3－1－2－1）

1) 𬌗支托应呈尖向𬌗面中央的等腰三角形，顶角应圆滑。

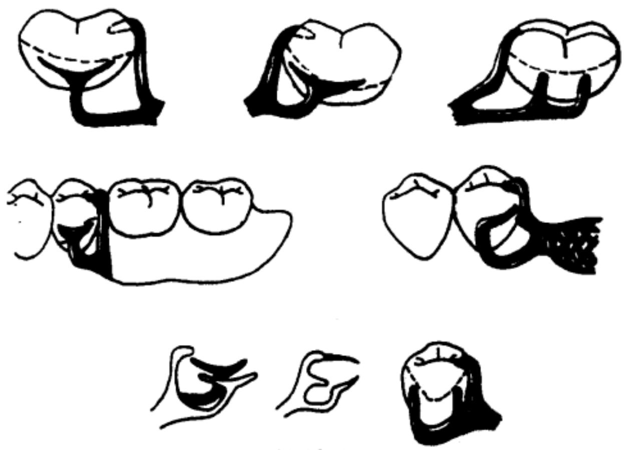


(1) 三臂卡环　　(2) 尖牙卡环

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



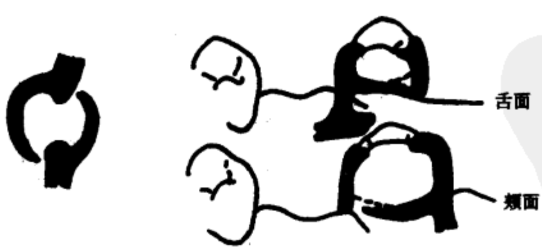
（3）倒钩卡环



(4)杆形卡环

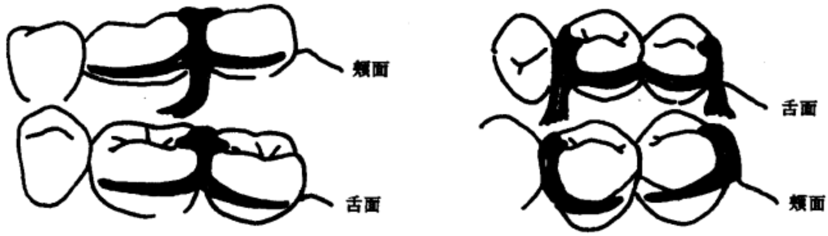


（5）回力卡环

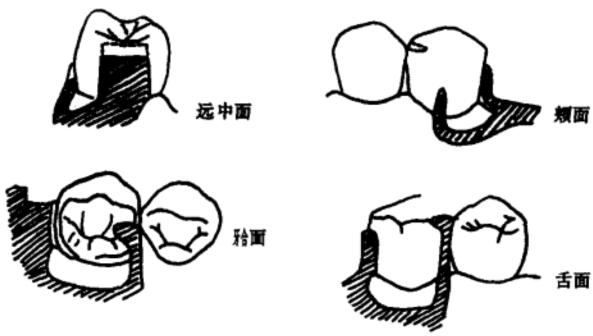


（6）对半卡环

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



（7）联合卡环



（8）RPI卡环



（9）长臂卡



（10）圈形卡环

图 3－1－7－2　常用卡环形态

2）殆支托向殆面中央逐渐变薄，越靠近殆边缘越厚，但殆支托的厚度不能影响咬合。

3）殆支托在殆边缘转向龈方与小连接体相连，转折处应具有一定厚度。

4）尖牙上的舌支托。切牙上切支托基本要求与殆支托相同。

5）旋转就位义齿的十字型支托殆面部分颊舌壁应彼此平行，厚度基本一致，但要特别注意殆边缘转折处的厚度。

（3）连接杆蜡型的要求

1）前腭杆：宽而薄，宽约 6mm～8mm，厚约 1.2mm。离开龈缘至少 6mm。

2）后腭杆：宽而较厚。宽约 4mm～5mm，厚约 1.5mm～2mm。在游离端义齿应适当减少厚度，增加宽度。位置在硬区后，颤动线之前。

3）侧腭杆：宽而较厚。宽约 3mm～4mm，厚约 1mm～1.5mm。位于硬区两侧，离开龈缘约 4～6mm，并与牙弓平行。

4）舌杆：窄而较厚。宽约 3mm～4mm，厚约 1.5mm～2mm。距龈缘 3mm～4mm，注意不

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

能影响舌系带的活动。

(4) 连接体蜡型的要求

1) 包埋在基托树脂内的连接体以及加强网和加强丝都应扁平，离开模型约 0.5mm～1mm，连接杆和金属基托进入树脂基托处应截然凹下，形成台阶，使树脂和金属连接的边缘具有一定的厚度，以免树脂形成薄边而容易与金属分离或产生裂纹。

2) 暴露在基托外的小连接体应与牙体或软组织贴合，形成内扁外圆的形状（半圆形），宽约 2mm，厚约 1.5mm。

2. 蜡材的预备和应用　蜡型制作时应准备各种型号的蜡条、蜡片、蜡网和树枝状蜡。根据需要选用各种不同粗细、厚薄和形状的成品或半成品蜡材。使用时先将蜡条，蜡片和蜡网等在无烟火焰上烤软，轻轻地贴附在模型相应位置上，在蜡材尚软时，注意不能加压以免支架蜡形改变应有的厚度和外形。

3. 蜡型制作方法和步骤　义齿支架都要求在模型上制作，根据蜡型是否需要取下包埋，其制作方法分为两种：带模铸造法和脱膜铸造法。

(1) 带膜铸造法：也称连模铸造法。根据石膏模型翻制耐火材料模型，然后在耐火材料模型上制作蜡模，将蜡模和模型一起包埋，制成金属铸型。多用于固位体、连接体和基托网等连接在一起的大中型复杂铸件的整体铸造，故又称整体铸造法（图 3-1-7-3）。其操作步骤如下：

1) 原始模型（石膏模型）的处理：模型设计完成后，先填倒凹，然后在模型缺牙区牙槽嵴表面和连接体相应部位的表面均匀戴上一层薄蜡片，约 0.5mm～1mm。这样制作的连接体与模型可均匀离开适当距离，以利树脂包埋，但不用树脂包埋的大连接体下方不要衬垫。

2) 翻制耐火材料工作模型：将处理完毕的原始模型放入水中浸透，然后底向下放入专用的复制模型型盒内，看大小是否合适。将经过水浴加热变成溶胶状的琼脂弹性印模材料灌入专用复制模型盒内，并留出 1/3～1/4，型盒高度不要灌满，把原始模型（𬌗面向下）平稳地压入溶胶内。大约 20min 后，琼脂弹性印模材料由溶胶变成凝胶状，再将复制型盒放入冷水中逐渐冷却。取出石膏模型，检查翻制的阴模是否清晰完整，即按 100g 粉，13ml 液体的比例调拌磷酸盐包埋料，调拌时间 30s～60s，然后灌注于琼脂阴模内，灌注方法与用石膏灌模的方法相同。1h 后取出模型，常规修整，去除多余的菲边。如需从模型底部安放总铸道，则在相应部位用钨钢钻磨出一约 8mm～10mm 的孔洞，并加以修整，使之呈帽状。待其自行干燥 24h 或在低温干燥箱中烘干。将模型放入 120℃蜂蜡中，浸蜡约 20s，使蜂蜡渗入模型内，取出冷却至常温，以提高模型的强度和光洁度，从而有利于蜡型的制作。翻制耐火材料模型一方面由于模型可耐高温，所以可在耐火材料模型上制作蜡型并做带模铸造；另一方面可以利用耐火材料在凝固和熔烧时的膨胀性能，补偿钴铬合金等熔化后的收缩。

3) 蜡型制作：先根据设计要求用有色笔将义齿支架各部分的形状和位置画在耐火材料模型上，再用滴蜡成形法或成品蜡件组合法制成支架蜡型。滴蜡成形法是将铸造专用蜡用蜡刀在无烟火焰上熔化后，按设计要求滴在模型上，经修改后形成需要的支架形状。成品蜡件组合法是将各种类型的半成品蜡条蜡网等软化后按设计要求放在模型的相应位置上并用温棉球或湿纱布轻轻加压使之与模型贴合，组合成一个整体，经修改成所需形状。两种方法使用时必须注意以下几点：①临床上两种方法常结合使用，较大的基托和连接体部分常用成品蜡件；个别需加厚位置、连接体、𬌗支托和蜡模边缘常用滴蜡成形法。②各种成品蜡件接合处应完整光滑。③蜡型支架成型完毕，应使用微火吹光表面，以使铸造完毕的支架表面比较光

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

滑。



图 3-1-7-3 带模铸造（反插法）

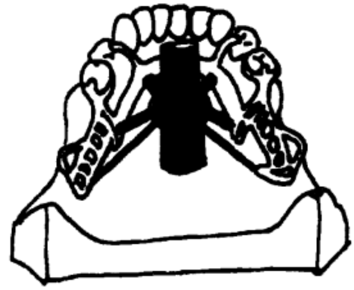


图 3-1-7-4 带模铸造（正插法）

4）安放铸道针：铸道针的安放方式有两种，正插法和反插法。正插法是将铸造针放在模型的上面（图 3-1-7-4）；反插法是将铸造针安放在模型的底部，即将带有铸型的耐火模型底部磨薄，在模型中央（上腭顶和下颌口底）形成一直径约 20mm 大的孔，安放主铸道针（图 3-1-7-3）。安放铸道的方法和注意事项如下：①铸道针为圆形，安放的位置应在蜡型较宽较厚的部位，有时也安放在蜡型中央，然后通过分铸道与蜡型各部分相连。②铸道针的大小和数量与铸件体积、大小有关。铸件体积大，铸道针应多而粗。铸道针直径一般为 1.5mm~2mm，粗的可达 6mm~8mm。③铸道针与蜡型连接处应光滑，不能形成细颈；同时铸道尽量不要弯曲，以免影响铸造金属进入铸模腔。④单铸道时铸道针位于蜡型后方中间，直径约 6mm~8mm，适于铸造大面积基托（图 3-1-7-5）。多铸道时各分铸道针直径 2mm~4mm 或 6mm~8mm，分铸道针（辅助道针）直径约 1mm~1.5mm。⑤主铸道针和分铸道针应根据蜡型大小，形状和部位分别进行设计。以其数量和大小能保证液态金属能顺利铸满铸模腔的最小数量和最小直径为准。通常每一卡环应放一分铸道针，连接杆应放两个。各铸道针长短大致相等，以便熔化的金属能同时流到铸件的各个部分。主铸道针上或主铸道针与分铸道针的连接处应形成储金球（池），以弥补熔铸合金收缩对铸件体积的影响。主铸道针放在铸型上方时，分铸道针应放在舌或腭杆的两端，即两侧固位体、连接体或网状支架上。⑥铸件面积较大时，为了防止铸件细微部分或末端处滞留空气造成铸造不全，还应在蜡型四周或边缘加上直径约 0.5mm 的细蜡线作为空气排溢道。



图 3-1-7-5 单铸道法铸造大面积基托



图 3-1-7-6 脱模铸造

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）脱模铸造法：也称离模铸造法（图3－1－7－6）。这种方法是在人造石模型上制作蜡型，安铸道针后将蜡型从模型上取下，然后进行包埋、铸造的方法。具体步骤如下：

1）在人造石模型上涂一层藻酸钠分离剂或将模型完全浸湿，防止模型与蜡型粘连。

2）按前面的方法制作蜡型，采用正插法制作铸道针。各分铸道针向𬌗方集中形成总铸道。

3）脱脂，然后将模型（连带蜡型）浸入35℃温水中，分离剂膨胀后，将模型从水中取出。

4）轻轻将蜡型取下，并固定在铸道座上。

4. 蜡型包埋

（1）蜡型包埋前的处理：蜡型支架制作完成，铸道针安放完毕后，蜡型包埋前用毛笔蘸75%的酒精或肥皂水轻轻将蜡型表面涂刷一遍，以去除油脂，然后用冷水轻轻冲洗干净。有条件的地方用蜡型清洗剂喷在模型表面即可。

（2）蜡型包埋：蜡型包埋的目的是形成铸型腔，便于铸造成型；同时利用包埋料凝固时的结固膨胀和加热时的热胀补偿铸金的体积收缩。高熔合金包埋的方法主要有两种：两次包埋法和一次包埋法。

1）两次包埋法：这种方法需进行两次包埋，即内包埋和外包埋。

内包埋：使用硅酸乙脂结合剂包埋料，这种包埋料由石英或刚玉粉和结合剂硅酸乙酯水解液组成，具体方法是：将200目石英粉4份加硅酸乙酯水解液1份调合，用毛笔均匀涂在蜡型表面，立即撒上一层30～40目的粗石英粉（可提高透气性），然后置于带有浓氨水的密闭箱或玻璃干燥器内，使之干燥约15min，取出同法进行第二层和第三层包埋，直至包埋料厚度达到2mm～4mm。也可选用成品内包埋料，按说明调成稀糊样，同法进行包埋。这种方法的优点是有较适当的温度（加热）膨胀，以抵消铸造金属的体积收缩；同时，有较好的透气性，可以铸出铸件的细微部分，以保证义齿的完整。

外包埋：选择大小合适的铸圈，将蜡型放在铸圈内合适的位置（一般位于正中央）调拌外层包埋料（石英4份加石膏1份），缓缓注入铸圈内，并轻轻振荡或敲击铸圈，排出气泡，在室温下干燥24h。

2）一次包埋法：使用磷酸盐结合剂包埋材料包埋。具体方法是，常规调拌磷酸盐包埋材料，一次将蜡型包埋完毕。当然也可先用其作内包埋然后再用外包埋材料进行外包埋。使用磷酸盐结合剂包埋材料的优点是具有较好的凝固膨胀和温度膨胀，它多用于整体铸造支架蜡型的包埋。

3）铸型包埋时的注意事项

ⓐ调拌包埋料的稠度应适宜。

ⓑ包埋时应少量多次逐层包埋，并注意排除气泡。

ⓒ外层包埋应在内层包埋料基本干燥结固后进行。

ⓓ包埋过程中应用毛笔蘸取包埋料轻轻加在蜡型上，不要使用过大力量，以防支架变形和部件移位。尤其是脱模铸造时更要注意。

ⓔ包埋过程中不要用手触摸蜡型，保持支架的清洁。

5. 去蜡和铸造

（1）去蜡：蜡型包埋完毕，将铸圈室温干燥24h，待包埋料结固以后，去掉蜡模底座，置于低温烤箱（370～427℃）中，使包埋料中的水分蒸发，蜡模熔失。去蜡时必须注意：铸

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

圈放入烤箱中去蜡，应在包埋料结固，基本干透以后进行。铸圈放入烤箱时铸道口应向下，加热到300℃以后，应将铸道口向上。烘烤温度应逐渐上升，否则由于水分短时间内大量蒸发，会导致铸型破裂。

（2）铸造

1）铸型焙烧：用于铸造的铸型应焙烧到900℃，铸道口呈桔黄色，并保持15min，然后进行铸造。焙烧的目的主要有三个，一是将包埋料中的残余蜡质去尽，其次是使包埋料受到烧结，第三是取得包埋料的温度膨胀；补偿铸造合金的收缩。

2）熔化高熔铸造合金：高熔合金熔点在1300℃以上。常用热源主要有两种：一种是乙炔氧吹管火焰，是将乙炔和氧混合燃烧，温度可达3000℃以上；另一种是高频感应铸造机，利用高频交流电产生的磁场，使被加热的合金产生感应电流，因合金内有电阻而大量产热，温度可达1400℃以上。熔化合金时应注意合金熔化应充分，一般观察到合金即将沸腾时开始铸造。

3）铸造方法：常用高熔合金铸造方法主要有两种：离心铸造和真空充压铸造。

①离心铸造：离心铸造是利用一般弹簧离心机或电动离心机进行铸造的方法。具体操作如下：A. 调整离心机，扭紧弹簧并固定；电动离心机应接通电源，固定铸造支架。B. 清洁熔金池，并辅上1～2层石棉纸，然后放置铸金；电动离心机直接将铸金放入坩锅中。C. 将焙烧好的铸圈放入铸圈承托架上。D. 熔化合金，待合金液化成球面即将沸腾时，放松弹簧或开动机器，进行离心旋转，熔化合金即循铸道注入铸模腔。E. 约30s后停转，取下铸圈立即投入冷水中淬火，以稳定不锈钢中的碳。使铸件获得较好的抗腐蚀性能。操作时应注意：A. 离心机弹簧松紧度应适宜，不要太紧或太松；B. 铸圈放入后铸道口应正对熔金池或坩锅的出口；C. 放置合金的量要足够；D. 离心机转起来以后不要突然让机器停转；E. 铸造完毕用冷水冷却，不要让铸圈自然冷却。

②真空充压铸造（真空吸铸）：它是利用真空铸造炉的真空负压作用，将熔化的合金吸入铸模腔内，再充分加压，形成铸件。真空充压铸造具有以下优点：A. 合金在真空下熔化，可以减少氧化。B. 安插铸道针时，方向可随意选择，合金进入铸模腔不受方向的影响。C. 充气加压可以使铸件更加致密，机械性能更好。真空充压铸造机由以下几部分组成：真空充压铸造炉。可控硅温度控制器、真空装置、充压装置、电气控制装置等。

6. 铸件打磨和抛光　铸造完毕的铸件，表面通常比较粗糙，必须经过打磨抛光后才能在石膏工作模型上试戴，以检查支架是否合乎设计要求。

当支架铸造完毕时，铸件上可能存在一些缺陷，在开始打磨前，必须首先确定支架上的缺陷不会影响支架的效果或可以通过其它方法予以克服，否则支架应当重做。支架铸造的常见缺陷有：

（1）粘砂：粘砂是部分石英砂和铸件牢固结合在一起的现象。由于石英在高温条件下与合金中的硷性氧化物（氧化铁，氧化铬等）发生作用引起者称为化学粘砂；由于合金铸造时温度过高而包埋料耐火度不够，在热力作用下烧结在铸件表面者称热力粘砂。粘砂一般不会使支架报废，但严重时常使支架打磨发生困难，形成局部应力集中，或形成疲劳源区，导致义齿完成后容易疲劳折断。因此，在支架铸造时必须注意防止粘砂，一般其主要预防措施如下：

1）合金完全熔化后应及时铸造，防止合金氧化。

2）掌握包埋料的耐火度和化学纯度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3）铸件之间不要靠得太近，以免影响热量的散发。

（2）缩孔和砂眼：缩孔是铸件凝固时合金体积收缩后留在铸件表面或内部的空穴。其形状不规则，多在铸件粗厚、转角或安插铸道针处。常常需要较多打磨，使支架局部厚度变薄，造成支架机械性能下降。因此，在蜡型制作时，应使蜡厚薄不要相差太多；安放铸道针时应制作贮金池；铸造时温度不要过高，以免引起缩孔现象。砂眼是铸型腔内壁有脱砂或异物进入、残留形成的。因此在熔铸和烘烤过程中要防止脱砂落入铸型腔内。

（3）浇注不全：常常造成支架报废。在卡环等小部件没有铸出时，常可以利用弯制的方法进行弥补。浇注不全包括冷隔和浇不足。冷隔是铸件上有未熔接在一起的流痕。它是由于温度低、压力不足造成的。浇不足是指铸件上有不同程度的缺损，是由于合金量不足或金属流失造成的。

（4）表面粗糙：指铸件表面有较多的微小突起、毛刺、小凹和麻点现象。一般只给打磨造成困难。其形成原因可以是粘砂、铸型不光滑、内包埋没有涂牢、包埋料过稀等，也可能是石英粉过粗或铸圈焙烧时间和温度不够。因此，在支架铸造时必须注意：①蜡铸型表面一定要光洁；②内包埋料要细，纯度要高；③内包埋料调拌稀稠度合适；④铸圈焙烧的时间和温度要足够。

鉴于支架铸造时常常存在上述缺陷，因此，用来进行打磨的铸件一般必须符合下列要求；

（1）支架光整，或支架小部件铸造不足但可以用弯制方法进行弥补。

（2）没有严重粘砂或无支架关键部位的粘砂。

（3）没有缩孔和砂眼或有缩孔和砂眼，但对支架的结构和功能没有较大损坏。

（4）表面光滑，或表面粗糙但可以通过打磨进行克服。

打磨和抛光的具体步骤如下：

（1）铸件打磨：铸件打磨是使用各种方法使铸件表面变得平整光滑的过程。打磨一般应遵循以下原则：

1）先清除铸件表面的包埋料。

2）打磨压力要轻，速度要快。

3）用来打磨的砂轮应由粗到细，顺序使用。

4）打磨方向尽量与支架局部的方向轴一致。

常用的打磨方法有以下两种：机器打磨和喷砂打磨。机器打磨是利用电动牙钻机或综合治疗台上的慢速机夹持各种类型的打磨砂轮或砂石，由粗到细对铸件进行打磨，直到支架表面变得平整；然后用金刚砂、橡皮轮打磨，使铸件表面变得光滑。喷砂打磨是使用喷砂打磨机清除铸件表面的氧化层和粘附的包埋料，再用砂片，砂轮等修整支架的外形。喷砂使用的金刚砂粒度为100～150目，喷射速度为50m/s～70m/s，使用压缩空气的压力则根据铸件厚薄而定，铸件厚0.5mm～1.5mm时，压力为0.15MPa，厚度为1.5mm～4mm时，压力为0.25MPa～0.35MPa。喷砂时应经常转动铸件，使铸件各处均匀打磨，防止局部过度打磨变薄。和机器打磨相比，喷砂打磨可以大大提高铸件打磨的工效和质量。

（2）铸件抛光：通过物理或化学方法使铸件表面变得光亮、美观的过程。同时抛光还可以消除铸件表面的缺陷，提高支架的抗疲劳性能。常用的抛光方法主要有两种：物理抛光（机器抛光）和电化学抛光（电解抛光）。

1）物理抛光：于干绒轮上擦上氧化铬抛光膏，对磨光的铸件进行抛光。抛光时，压力

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

要轻，速度要快，并随时添加抛光膏。抛光方向和支架局部方向轴一致。需要注意的是，没有磨平磨光的支架不能抛光，即使进行抛光效果也不好。

2）电化学抛光：利用电解作用使铸件表面熔去一层，使铸件变得光亮、美观的过程。抛光时将铸件挂在电解抛光机的正极上，并浸入电解槽内的电解液中。通电后铸件表面即被熔化，熔解的金属和电解液形成一层粘性薄膜，覆盖于高低不平的铸件表面，凸起部分较薄，凹陷部分较厚。由于粘性膜厚薄不一，其电阻也不相同，膜越厚电阻越大，膜薄则电阻小，因此，凸出部分的电流较大，金属熔解较快，这样高低不平的铸件表面就变得高度光亮、美观。电化学抛光效果与电解液的成分。温度和电流大小有关。

①临床上常用的钴铬合金抛光电解液配方如下：正磷酸 1000ml，硫酸 1000ml，无水铬酸 25g。

②抛光方法：将电解液注入电解槽内，预热至 60℃～70℃，将铸件连接在正极上（正负极相距 3cm～5cm），电流强度 150～400mA/cm^2，电解时间 2min～5min。取出铸件，热水冲洗干净然后放入 10%NaOH 溶液（78℃～89℃）中处理 10min，流水冲洗干净。

7. 使用铸造法制作支架时几个常见问题的处理

（1）体积收缩过大：高熔合金铸造收缩很大，有时高达 2%左右。因此，对铸件的精确性影响较大。其解决方法主要有两种：一是利用包埋料的凝固膨胀、温度膨胀以及模型材料的凝固膨胀来补偿；二是采用前面的方法不奏效时，可采用分段铸造法以减少和弥补高熔合金的铸造收缩，使支架易于密合和就位。然后在缺牙区内将分段支架用树脂连接或等离子弧焊接法连接起来，常用于支架较大或较复杂时。

（2）弹性小脆性大：高熔合金的硬度较大，但弹性小、脆性大。宜用来铸造殆支托、连接杆、基托和卡环对抗臂等，而不宜铸造卡环的固位臂，后者多用弯制方法制成。

（3）加工困难：高熔合金熔点高，硬度大，加工时较为困难。在使用时，应将模型制作得光滑、精确；使用优良的包埋材料；规范操作；使用优质切削工具和高转速打磨机等均有助于支架的加工。有条件时尽量采用喷砂打磨和电解抛光等设备。

（4）铸件缺陷：原因很多（详见前述），如果不影响支架质量、对支架质量影响不大或可以利用弯制法弥补时，铸件可继续使用，否则应弃去重做。

二、弯制法制作支架

用弯制法制作支架包括两部分，卡环弯制和连接杆的弯制。其弯制的具体方法参见各种技工教材。下面只介绍一些关键性的事项。

（一）卡环的弯制

1. 弯制卡环常用不锈钢丝的规格和用途见表 1－2－7－3。

2. 弯制卡环时器械使用要点

（1）弯制卡环的弧度用弯丝钳或大弯钳（日月钳）。其特点是对钢丝损伤较小（大弯钳）或基本无损伤（弯丝钳）；大弯钳弯制卡环时较省力；但没有弯丝钳灵活。很多地方也采用三德钳弯制卡环，其缺点是对钢丝损伤大，优点是钳夹稳，可以同时对钢丝进行切断。

（2）卡环连接体部分或钢丝要在较短距离上作较大弧度弯曲时采用三喙钳，三喙钳也可用来进行连接体的弯制。三喙钳有两种，一种为圆滑喙（卡环钳），另一种为直角喙，前者对钢丝损伤很小，后者对钢丝损伤较大。

（3）调整金属丝之间的距离用平钳。在卡环部位用无齿钳；在将埋于树脂内的连接体部

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

位可用有齿钳。前者对钢丝无损伤，后者损伤较大，但钳夹的痕迹有利于连接体和基托的结合。

(4) 𬌗支托用大弯钳、三喙钳（圆滑喙）或无齿平钳弯制，它们对钢丝损伤较小。但多数人采用三德钳弯制，其缺点是对钢丝损伤大，优点是钳夹稳，可以同时对𬌗支托钢丝进行切断。

(5) 切断金属丝用切钳。

(6) 圆钝卡环末端用小锉，也可以用砂轮在电动牙钻机上将卡环末端圆钝。

3. 弯制卡环的原则

(1) 严格按设计要求进行弯制。

(2) 卡环的各个部分应放在正确位置上。

(3) 尽量使用对钢丝损伤小的器械，尤其是卡环体和卡环臂处。

(4) 尽量一次完成，避免反复多次弯曲和扭转。

(5) 不能损坏工作模型。

4. 弯制各类卡环的要点

(1) 弯制𬌗支托的要点（图 3－1－7－7）

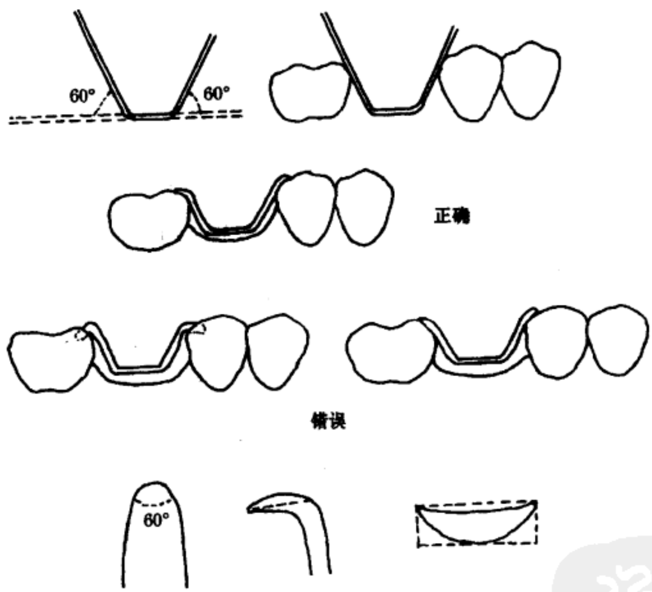


图 3－1－7－7　𬌗支托的弯制

（引自　吴景轮，1993）

1) 观测缺牙间隙的大小和形状，想象𬌗支托及其连接体在模型上的走向（一般为倒梯形或正梯形），对将要弯制的𬌗支托的形状、大小，做到心中有数。

2) 目测缺牙间隙近远中之间的距离，在𬌗支托钢丝上取稍短于𬌗支托近远中距离的一段，然后弯曲𬌗支托钢丝（半圆形者向弦侧弯曲），弯曲的夹角大约 120°。

3) 将弯制好的钢丝放在工作模型上比试，钢丝和模型接触要轻，不能施压以免损伤工作模型，调整不合适之处，直到𬌗支托连接体水平段稍短于前后𬌗支托间距离并均匀离开缺

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙区牙槽嵴约 0.5mm 时，在钢丝的前后𬌗支托间隙处用有色笔作记号，该记号位于钢丝侧方且与𬌗支托凹底部等高。

4）在记号处将钢丝向相反方向弯曲约 120°，在离记号约 5mm 处将钢丝再作相反方向的 90°弯曲。再放在模型上比试，调整使𬌗支托与支托凹初步贴合，然后切除多余钢丝。

5）将𬌗支托末端稍作圆钝，消除锐边。放到模型再比试，调整支托边缘和末端（主要是作一些磨改），使之与𬌗支托凹底完全贴合，边缘与支托凹边缘贴合。

6）调整𬌗支托使之不影响咬合，然后将𬌗支托磨光，用滴蜡法粘于工作模型上，注意滴的蜡也不能影响咬合。

（2）弯制卡环颊、舌臂的要点（图 3－1－7－8）

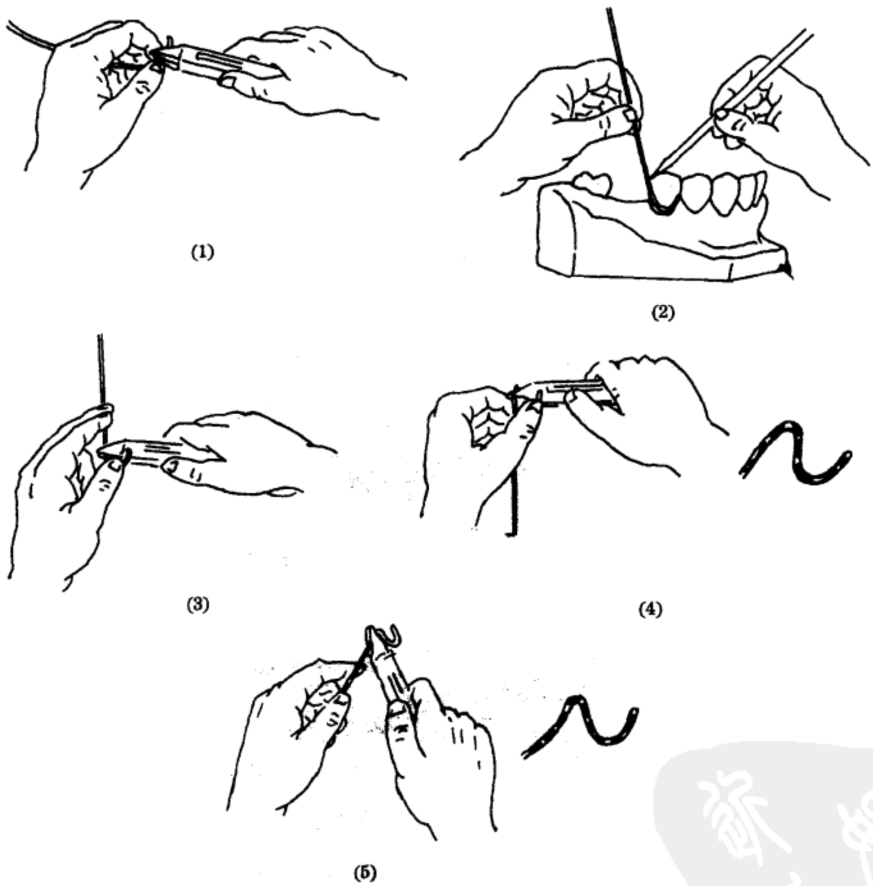


图 3－1－7－8　卡环颊舌臂的弯制

（引自　吴景轮，1993）

（1）（2）卡环臂的弯制　（3）（4）（5）卡环体弯制

1）目测卡环线弧形的大小，做到胸中有数。然后将钢丝弯成相应的弧形，在模型上比试、调整，使弧形的大小和卡环线一致，钢丝和基牙贴合。注意舌侧对抗臂的末端稍稍进入

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

倒凹区，不能放在观测线上，否则义齿固位和稳定性不佳。

2）卡环臂弯成以后，放在模型上比试，在需要转弯处做好记号，但是由于卡环体的高度等于记号处的高度加上钢丝直径，所以转弯处做记号时要先考虑到这一点，以免卡环体影响咬合。从记号处开始，将钢丝做向卡环弧相反方向120°的弯曲并向侧方（颊或舌侧）作45°左右的侧弯。

3）将弯制卡环体向下于模型上比试，标记连接体下降的位置（仍要考虑到金属丝的直径）。然后向对侧方向将卡环钢丝作向对侧的90°弯曲，将弯制好的卡环体、连接体下降部和水平段进行调整，并将连接体水平段在适当长度时向殆方呈90°度弯曲，使卡环体与牙面非倒凹区贴合，连接体下降段和水平段与殆支托连接体的下降段和水平段平行并相互并拢，将末端向对侧弯曲，搭在殆支托连接体水平段上，切除多余钢丝。

4）将卡环臂末端圆钝，然后将卡环用滴蜡法固定在工作模型上，滴蜡的位置应位于卡环臂末端1/3处，而不应在卡环体和臂中段。

5）弯制磨牙卡环时，卡环臂形成以后应先将钢丝转向邻面形成卡环体，在靠近殆支托处向下弯转形成连接体下降部，然后再弯水平段和末端。弯制卡环时，最难的是钢丝向各个方向上的弯转，弯转的要点概括起来就是“三定一控制”。三定，即定位：确定卡环在基牙上的位置；定点：确定在何处弯转，并做好记号，注意在做记号或钳夹时要考虑钢丝的直径；定向：记住卡环各部在基牙的位置、走向，弯转时固定好卡环，不能使之转动。一控制：即控制好转变时用力的大小。

6）卡环连接体的位置分布要合理，才能有利排牙和增加基托强度。一般要求各卡环臂的连接体应相互交叉成网，但不能有过多重叠（图3-1-7-9）。

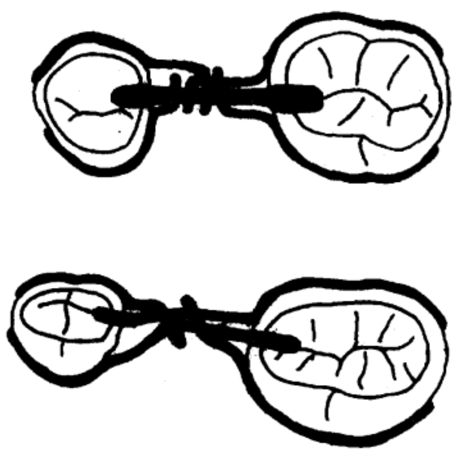


图3-1-7-9　卡环连接体的相互交叉

（3）间隙卡环弯制要点（图3-1-7-10）

1）弯制卡环臂的方法与前面介绍的方法相同。在模型上比试合适后，在接近卡环体部使钢丝稍作弯曲，进入颊外展隙中，并从隙卡沟的颊侧起始端过经过。

2）在钢丝位于隙卡沟起始端处作记号，记号应与隙卡沟底的高度一致。然后将钢丝沿隙卡沟方向弯曲，使钢丝位于隙卡沟内并与隙卡沟底轻轻接触。在钢丝向口底或腭顶方向弯曲时，使钢丝紧贴舌（腭）外展隙达龈乳突下略与基牙龈乳突等高位置，再将钢丝向前或后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

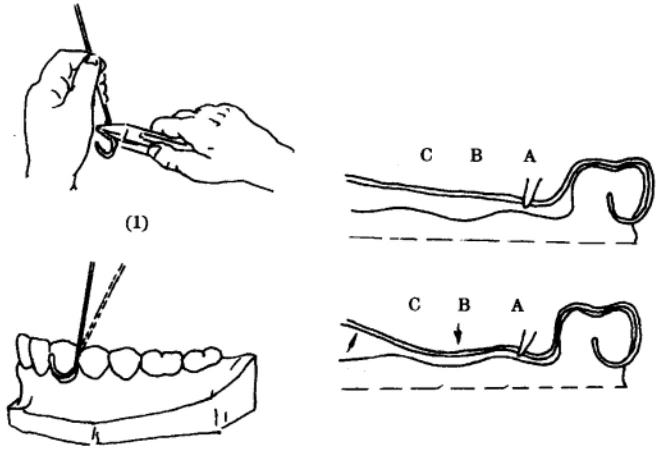


图 3-1-7-10 间隙卡环的弯制

（引自 吴景轮，1993）

作大于90°的弯曲，沿牙槽骨粘膜表面延伸到需要的位置，并与组织面保持大约0.5mm距离，末端作一小钩或小环固位，切除多余钢丝。

3）将卡端臂末端磨圆钝。

（4）上返卡环弯制要点（图3-1-7-11）



图 3-1-7-11 上返卡环的弯制

（引自 吴景轮，1993）

1）根据设计，先将钢丝弯制成接近殆面的弧形臂，在模型上比试，合适后在需要转弯处作标记。

2）从标记处开始，将钢丝作180°回转弯曲，使两钢丝接近平行，在距离转弯处2～4mm地方作记号，将钢丝向龈方作约60°弯曲，钢丝沿基牙颊面向龈方和缺隙侧方向下降，在龈缘下约2mm处作记号。

3）从记号处开始，将钢丝向上、向殆支托连接体方向弯曲，进入缺牙区形成连接体，并搭在殆支托连接体上。注意上返卡环的回转部分及以后弯曲的部分不能进入倒凹区。

4）将卡环臂末端磨圆钝，用滴蜡法将卡环臂固定在基牙上。

（5）下返卡环弯制度要点（图3-1-7-12）

1）先根据设计弯制卡环臂起始端，使之位于龈缘上约0.5mm～1mm，比试合适后，在需要折返点作标记。

2）从标记处开始将钢丝作180°的回转弯曲，使两钢丝接近平行，并与基牙非倒凹区贴

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

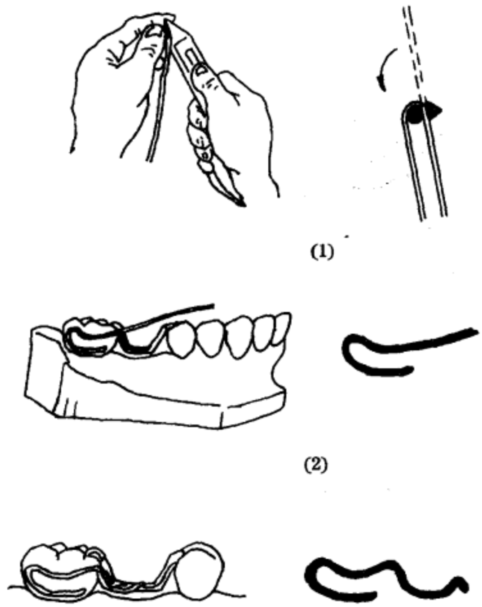


图 3-1-7-12　下返卡环二弯制

（引自　吴景轮，1993）

合，至基牙缺隙侧邻面。

3）在近船支托处标记弯制卡环体下降部及水平段（见前），将卡环臂末端磨圆钝然后用蜡固定在基牙上。

（6）环形卡环弯制要点

1）卡环臂的游离端，上颌放在颊侧，下颌放在舌侧。

2）选用 18 或 19 号钢丝弯制，完成后对钢丝进行适当磨改，从体部到末端逐渐变细，形成半圆形更好。

3）弯制时应将正型卡环和隙卡卡环弯制方法结合起来使用。

4）注意在轴面角处的转弯点要准确，角度要合适；由于经常放在模型比试，注意不要磨损基牙。

（7）连续卡环弯制要点（图 3-1-7-13）

1）先在模型上划出连续卡环线。

2）从一端开始，逐牙弯制、比试，完成连续卡环臂以后再弯制两端的卡环体和连接体。

3）两邻牙间弯曲的位置要准确，转弯要小，不能形成方角，尽量一次弯制成功。

4）连续卡环只有臂端（末端基牙处）进入倒凹区。

5. 弯制各类卡环的操作要点：弯制各类卡环时，虽然其要领各不相同，但有些操作要点却是共同的。总结起来，其操作要点主要有以下几点：

（1）训练目测能力，准确估计卡环各部位的大小、形态、长短距离和行走方向。

（2）要习惯于右手握钳固定钢丝，左手施与推、拉、压等力量使钢丝弯曲和扭转而成所

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

需形态。

(3) 做记号要准确，钳夹位置要适当，转弯恰到好处。

(4) 勤比试，早检查，逐段适合，循序渐进。

(5) 操作要有支点，动作轻巧，不要损坏模型。

(6) 时刻注意咬合，𬌗支托、卡环体（正型卡和隙卡）不能影响咬合。

记忆法："胸有成竹支点稳，握推拉压缓使劲；逐段适合勤比试，记号清楚咬合准"

（二）连接杆的弯制

1. 常用连接杆及弯制工具　临床上常用的连接杆有腭杆和舌杆，一般分别有大、中、小三个型号；弯制连接杆的工具为杆钳，也称大三头钳。

2. 弯制方法

(1) 腭杆弯制（图3-1-7-13）

1) 用两把杆钳夹住杆的适当部位，先作纵向弯曲，使杆的中部向后，两端向前，形成一弧形。使之符合设计的要求。

2) 再作横向弯曲，使之与腭顶形成一致，并与模型贴合。杆的两端进入基托部分要离开模型约1mm，并将其边缘磨薄，形成锯齿状。

3) 连接杆与卡环连接体之间的位置关系应符合金属加强丝的要求。在游离端义齿，杆中部与模型应有约0.5mm的距离（一般垫一层胶布即可）。

4) 比试合适后，将钳痕磨平、抛光，用蜡将杆固定在正确位置上，蜡固定的位置在杆的中部。

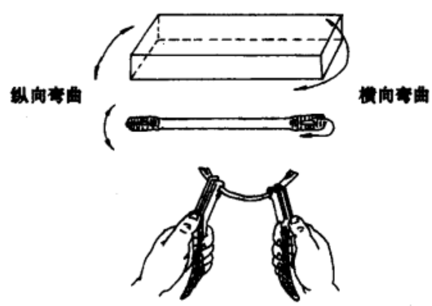


图3-1-7-13　腭杆弯制

（引自　吴景轮，1993）

(2) 舌杆弯制

1) 先作横向弯曲，并与模型贴合。

2) 需要作上下弯曲以符合模型形态时，再作纵向弯曲。杆两端的处理同腭杆。

3) 舌杆不能进入软、硬组织倒凹区；在斜坡形牙槽骨，义齿为混合支持式时，舌杆下方模型表面应垫一层胶布。

4) 比试合适后，将杆上的钳痕磨平、抛光，然后在杆的中部用蜡将杆固定在模型上。

（三）支架的连接

支架在模型上用蜡固定以后，再用锡焊法或调配自凝树脂将支架各部连接在一起。需要注意的是固定支架的锡焊或自凝树脂在不会使支架散开的情况下应越少越好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第八节　可摘局部义齿的排牙

可摘局部义齿的人工牙是牙列缺损修复的关键部分，是义齿直接发挥功能（咀嚼、发音、美观）的部件。人工牙选择是否得当，排列是否正确、合理，将直接影响义齿修复的效果。

一、排牙前的模型准备

1. 检查缺隙位置、大小和殆龈距离，以便选择人工牙。

2. 上颌架者应固定好殆关系。注意检查颌架的各个部件，应当可靠，活动方便，并处于正确的位置上。

3. 检查支架固定是否可靠，模型有无松动，以及支架各部件是否影响咬合。

4. 铺蜡基托。根据设计，在缺牙区和基托伸展位置铺上 1～2 层基托蜡，切除多余部分。

5. 将回收的废蜡制成蜡条，软化后填小量在缺牙区，以便排牙时固定人工牙，但所填之蜡不能影响咬合。

6. 前牙缺失不做唇侧基托时，应在模型牙槽嵴的唇侧面刮去薄薄一层石膏，约 0.2mm，使义齿牙颈部与口腔粘膜更加密贴、自然。

二、前牙排列

1. 人工前牙选择　人工前牙选择的总原则主要有以下三点：

1）全部前牙缺失时，应根据病人的年龄、性别、职业、肤色、面形等条件来选择人工牙的大小、形状、颜色和色泽。详情可参见全口义齿相关部分。

2）部分或个别前牙缺失时，应根据邻牙、同名牙或对殆牙的大小、形状和颜色来选择人工牙。

3）瓷牙和树脂牙的选择主要根据牙槽嵴丰满度和缺牙间隙的大小来进行。一般牙槽嵴不太丰满、缺牙间隙大小异常者，选择树脂牙。而只有缺牙间隙正常、牙槽嵴丰满者才考虑选用瓷牙。

2. 人工前牙排列的要求　人工前牙排列的总要求是正确恢复颜面美观和前牙的切割、发音等功能。

(1) 从美观性的角度出发，对美观影响最大的是中切牙，其次是侧切牙，然后是尖牙，而且上颌牙比下颌牙对美观的影响要大得多。所以排牙时如不能同时兼顾，应按上面的顺序优先排列某些牙。

(2) 中切牙之间、中切牙与侧切牙之间、侧切牙与尖牙之间，尖牙与双尖牙之间的缝隙对美观的影响依次递减，所以排牙时如残留少量间隙，应将其尽量后移。

(3) 各前牙的倾斜、扭转、超覆殆、切缘位置等，在全部前牙缺失时，基本与全口义齿相同；如果不是全部前牙缺失，则其排列应主要根据邻牙、同名牙和对殆牙的情况决定，即必须与邻牙谐调，与同名牙对称，咬合无早接触，超殆覆盖不宜过大。

(4) 人工牙盖嵴部应尽量靠近牙槽嵴顶的唇侧，不要过于偏向唇侧或舌侧，以免形成不利杠杆作用影响固位，或妨碍唇舌的功能活动而影响发音和切割。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 人工前牙的排列方法

（1）单个上前牙缺失的排列

1）上颌中切牙缺失的排列

a）将选好的成品牙放在模型上比试，邻面过宽时，先磨改人工牙的邻舌面边缘嵴；还不合适时，再磨改邻面。唇侧边缘嵴尽量不要磨改，以保持唇面形态。

b）邻面合适后，再检查人工牙是否过长，若人工牙过长，应先磨改人工牙的向嵴面（盖嵴部），并注意与牙槽嵴的贴合。人工牙颈缘唇侧至少应比同名天然牙长约1mm，以利于基托塑脂包埋，必要时可适当磨改切缘。对于中老年人，邻牙切缘有磨损时，则应先磨改人工牙切缘，使之与邻牙一致，仍过长时，再磨改人工牙的向嵴面。

c）人工牙唇舌径过厚，应磨改人工牙舌面，并使其形态接近邻牙，勿形成光滑的舌面以免影响发音时舌的定位。

d）人工牙唇面过突，与邻牙不协调时，一般应重新选牙。病人要求不高时，也可磨改唇面，使之与邻牙基本一致。

e）调整人工牙唇舌倾斜度、近远中扭转及倾斜，使之与同名牙对称，与邻牙协调，然后用蜡固定在牙槽嵴上。

f）若同名牙位置不正，人工牙排列一般必须与同名牙形成对称的形状，否则牙弓的协调一致性将受严重影响。

g）若人工牙小于切牙间隙，应将间隙尽量集中在远中面，并与牙面形成自然的过渡，勿使形成明显的间隙。如间隙太大时，若中线处允许，也可酌情在中线处消灭部分间隙。

2）上颌侧牙切、尖牙排列：人工牙磨改、排列、消除间隙的方式基本同上颌中切牙的排列，但除了与同名牙对称外，更重要的是如何与邻牙协调一致。

（2）多个前牙缺失的排列。

1）1|1缺失时人工牙的排列

a）将人工牙1|1放在模型上比试，如过宽，则应对称地磨改1|1远中舌侧边缘嵴或远中面，一般不磨改近中面。

b）根据邻牙的切缘磨损情况磨改切缘，使之与邻牙协调，然后磨改两牙的颈缘向嵴面，直到牙冠长度与邻牙协调（注意，人工牙颈缘应高出真牙以利基托树脂包埋部分，大约为1mm）。

c）调整两牙的扭转和倾斜度，使之与牙弓、颌弓一致，两牙的近中接触点应恰在中线上，并与对颌牙建立适当的𬌗关系。然后用蜡将人工牙固定在缺牙间隙内。

2）一侧上前牙缺失的人工牙排列（以|123为例）

a）排列顺序是|1，|2，|3。

b）各牙的磨改和排列与单个上前牙缺失的排列方法相同，但其参照牙是对侧的同名牙和远中的|4。

c）如果缺隙较大，而对侧牙之间又有缝隙时，应尽量将多余间隙集中在|3的远中面。如不影响与同名牙的对称性，也可以将间隙集中在各牙远中面，且从后到前逐渐减少。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

d）最后检查两侧前牙是否对称，牙弓是否呈一完好的弧形。

3）上颌前牙全部缺失的排列。

a）排列方式基本上与一侧上前牙缺失的排列方法相同。

b）切缘磨改主要根据余留牙（尤其是下颌前牙）、年龄等来进行。牙齿排列的参照为下前牙、双侧后牙来确定倾斜和牙弓形态。这时最好采取口内排牙。

(3) 口内排牙

适应证：①前牙缺失较多（连续三个以上）。

②咬合关系异常。

③满足病人的特殊需要。

方法：①先制做蜡基托戴入病人口内，根据要求在口内逐个排列。

②先在模型上初步排列，然后戴入病人口内，根据具体情况进行调整。只要是在病人口内排牙，无论哪种方法，排牙过程中应随时征求病人的意见，取得病人的认可。然后将基托连同排好的牙取出，准确放回模型上，检查无误后用蜡固定。在以后的操作中就不再轻易改动。需要注意的是口内排牙过程中要注意动作轻巧，器械不要烫伤或损伤口腔粘膜。

(4) 下前牙缺失的人工牙排列

方法与上前牙的排列相同，但美观性和中线的要求不如上前牙严格，排牙时其唇侧切斜面常须磨改以与邻牙协调。

4. 异常情况下的前牙排列 在临床上，前牙排列经常遇到缺隙过宽、过窄、牙槽嵴过于丰满、邻牙移位、错位和殆关系异常等情况，给人工牙的排列造成一定的困难，但经过适当处理，便可取得较好效果。下面就这些问题作进一步的讨论。

(1) 缺隙过宽的处理

1）上前牙区缺隙稍宽的处理，可采用以下措施：

a）在人工牙远中留出空隙，用基托树脂与牙面作平滑过渡（图 2－1－7－3）。

b）对侧有间隙时，与对侧留出对称间隙。

c）选较大人工牙排满，再对远中切缘进行修整，使切缘与同名牙对称。

d）将人工牙作倾斜排列，占满缺隙。

e）在不影响中线的情况下，近远中均留出适当间隙（远中较大，近中较小），然后与邻牙及人工牙平滑基托处理（图 3－1－8－1）。

2）上前牙区缺隙太宽的处理：一般采用在远中增加排牙个数的方法处理。这种处理方法必须注意以下几点：

a）中线是最优先考虑的因素。任何情况下，中线不得偏移。如果邻近中切牙远中移位，应先对其进行形态修复或调整。



图 3－1－8－1 单个上前缺失间隙稍宽时的排牙

b）上前牙排列时优先考虑的顺序是：1→2→3。

c）增加的牙或半牙应位于各牙的远中。

d）一般不应采用两个较小的等大人工牙来排列较大缺隙，这样会严重影响牙齿和牙弓的对称性。必须采用时须征得病人同意。

e）在一侧增加较大牙排列造成中线偏移和两侧各增加较小牙保持中线不变二者间进行选择时，一般选择后者；如果病人同意，也可采用前者。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

f）和正常缺失排牙一样，异常缺失的上前牙排列关键是排好中切牙，包括中线、对称性和协调性三个方面。

2）下前牙缺隙过宽的排列：排牙方法基本同上前牙，主要注意一下轴向倾斜和排列整齐。中线的位置适当考虑即可。

（2）缺隙过窄的处理

1）上前牙区缺隙稍窄的处理，方法较多，主要有以下几种：

a）在口腔预备时，对余留牙的缺隙侧进行调磨，使之符合要求。

b）磨改人工牙的邻面和舌侧边缘嵴，使人工牙部分覆盖邻牙。

c）选用较小的人工牙，将其唇面磨得扁平，使之看起来显得大一些，利用视错觉使其不显窄。

d）同名真牙扭转或倾斜时，人工牙作相应的扭转或倾斜排列。

e）多个牙缺失时，可对称磨改人工牙（减径）以弥补缺隙不足。

f）在征得病人同意时，也可采用将个别牙（尤其是3）作唇向或舌向错位排列，反而会得到一种特殊的效果，但这种方法需与病人的个性、气质协调（图2-1-7-5）。

2）缺隙太窄的处理：主要方法是减数和减径排牙。排牙时应注意下列问题：

a）减数应减靠后的牙齿（图2-1-7-6）。

b）减径应对称进行，若为单侧缺失，减径不能影响对称性。

c）排牙时优先排中切牙，减径时先减尖牙和侧切牙。

d）口腔预备时对上中切牙近中的修整不能影响中线的位置。

e）必要时也可考虑将个别牙（主要是尖牙）作唇或舌向错位排列，但注意与病人气质、个性协调，并应征得病人同意。

f）同名真牙扭转时，人工牙作相应的扭转排列。如果病人同意，单个人工牙也可扭转排列。

3）下前牙缺隙过窄的处理：主要采用减径、减数和个别牙（甚至多个牙）错位、扭转排列来弥补缺牙间隙的不足。其对美观和中线的要求不如上颌牙高。

（3）下颌前突、真牙为反殆。

1）上前牙缺失，下前牙为真牙。

a）个别牙缺失，排列主要与邻牙协调。

b）多数牙缺失，应将上前牙适当前移，加大人工牙的唇舌向倾斜，使与下颌可形成对刃或浅覆殆（图3-1-8-2），必要时可磨改人工牙舌切缘或下颌真牙的唇切缘。若病人上唇过短或病人不适应时，也可继续排成反殆。

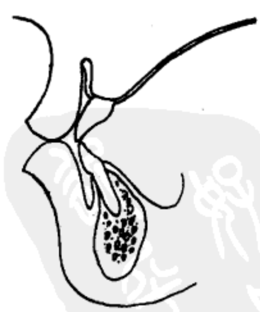


图3-1-8-2 多数上前牙缺失，真牙为反殆的排牙

2）下前牙缺失，上前牙为真牙。

a）个别牙缺失，排列以与邻牙协调为主。

b）多个牙缺失，可磨改人工牙盖嵴部和唇切缘，将牙排向舌侧，或使切缘舌向倾斜，排成对刃或浅覆殆。如果影响病人吞咽或病人不能适应时，则应排成反殆。

（4）上下前牙全部缺失：排牙方法同上前牙多数缺失和下前牙多数缺失的排牙方法，参见（1）、（2）。

（5）原真牙严重反殆。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1）上前牙缺失，同时伴有上唇短、唇肌紧张时，一般只能排成反殆。

2）上前牙缺失，余留牙排列不齐，上唇较长，唇肌较为松弛者，可以将整个上前牙排成双牙列，以改善面容美观（图 3－1－8－3）。



(a)　　(b)

图 3－1－8－3　真牙严重反殆的双重牙列排牙法

（6）上颌前突下颌后缩。

1）上前牙缺失，下颌为真牙。

a）个别牙缺失，按正常要求排牙，以恢复美观为主。咬合可通过加厚舌面或腭侧基托来恢复，但不能影响病人发音（图 3－1－8－4）。

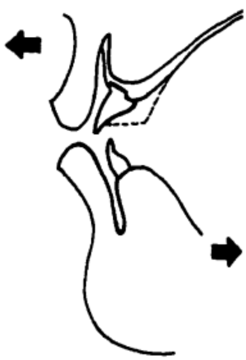


图 3－1－8－4　上颌前突下颌后缩排牙加厚腭基托恢复咬合



图 3－1－8－5　上颌前突下颌后缩去除唇侧基托的排牙

b）上前牙多数缺失，应将人工牙排向腭侧，唇侧不做基托。咬合可通过加厚腭侧基托来恢复，但不能影响病人发音（图 3－1－8－5）。

2）下前牙缺失。

a）个别牙缺失，按正常要求排牙。

b）多数下前牙缺失，将下前牙稍向前排，同时使切端向唇侧倾斜与上前牙稍有接触；若上前牙为义齿，可升高下前牙，使切缘咬在腭侧基托上。如果因美观或不适应等因素不能采取上述排牙法时，也可排成水平开殆。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、后牙排列

1. 人工后牙选择的原则　基本上与前牙选择的原则相同，但同时必须遵循下列原则。

1）人工后牙一般应比真牙稍小，尤其是排列游离端义齿时。

2）咬合紧时应选择金属𬌗面牙。

3）缺牙间隙小，应选择雕刻牙，而不用成品牙。

4）𬌗龈距离小者应采用金属铸造或锤造金属𬌗面牙。

5）一般选用半解剖式牙，咬合力大时也可采用无尖牙。

2. 人工后牙排列的基本要求。

1）后牙应尽量排列在牙槽嵴顶上。

2）应重点排好主承力区（5|5，6|6）的人工牙。

3）注意排列正常的𬌗曲线。

4）排列应与对侧同名牙对称，与邻牙和对𬌗牙协调。

5）人工牙与天然牙为广泛多点接触，各个𬌗位无早接触和𬌗障碍。

3. 人工后牙的排列方法

（1）个别后牙缺失的排牙。

1）沿人工牙组织面近远中向磨改（不要损坏颊舌面），消除牙槽嵴顶连接体的阻挡。

2）磨改人工牙近远中面的中央 1/3，消除对𬌗支托和卡环下降部的阻挡。

3）将人工牙就位，后牙牙冠长短可参照邻牙牙冠的长短来进行调改（第一双尖牙可参照尖牙）。

4）用蜡将人工牙固定在缺牙间隙处，并适当调整人工牙和近远中和颊舌向倾斜，使人工牙与邻牙协调，并保持原𬌗曲线的一致性。

5）合上对𬌗牙，对人工牙𬌗面作适当调磨，消除咬合高点，使人工牙和对𬌗牙形成良好的𬌗接触。

（2）多个后牙缺失的排牙。

1）对每一个后牙的排列基本同前，排牙时可先排第一恒磨牙，然后以它为依据排其它牙。

2）应特别注意排好第二双尖牙和第一恒磨牙，使上下颌牙尖凹相对，在正中𬌗有最大面积的接触。

3）𬌗曲线（纵𬌗曲线、横𬌗曲线）应与原牙列或对𬌗牙列一致，以利各个𬌗位的平衡。

4）人工牙与天然牙𬌗间接触不良时，应对人工牙𬌗面作适当调整，使之有最大面积的𬌗接触。

（3）后牙游离缺失的排牙。

1）对每个牙来说，排列基本同（1）。

2）由于远中无基牙，故人工牙应尽量排在牙槽嵴顶上，有时甚至排成反𬌗以便人工牙能排在牙槽嵴顶上。

3）多个牙缺失时，应特别注意排好第二双尖牙和第一恒磨牙，有意识地将𬌗力集中于这一区域（可以用咬合接触点多进行判断）。

4）仍然须注意形成正常𬌗曲线。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4) 上下颌后牙均有缺失时人工牙的排列

1) 𬌗平面应平分颌间距离。

2) 先排上颌后牙，具体方法见（1），然后再排下颌后牙。

3) 注意形成适当的或与对侧相应的𬌗曲线，并与前牙协调一致。

4) 人工牙应尽量排列在牙槽嵴顶。

4. 后牙排列的几点注意事项

(1) 单个后牙缺失时，人工牙𬌗龈高度以邻牙作参考；后牙全部缺失时，𬌗龈高度以尖牙作参考。

(2) 多个后牙缺失，应以上下颌第一恒磨牙的位置关系作为排后牙的标准，排牙应先排第一恒磨牙。

(3) 根据基牙情况和牙槽嵴吸收的程度适当采取减轻𬌗力的措施，如减数、减径（近远中径和颊舌径）、减小牙尖斜度，加深𬌗面沟槽，以增加机械便利等。

(4) 后牙缺失，近远中及𬌗龈距离小者，一般不排成品牙而采用雕刻牙，或用铸造、锤造的金属𬌗面牙代替树脂牙。

(5) 前后牙同时缺失，余留牙少时，在颌架上排好牙后，可先给病人试戴，再作必要的修改，这样可能取得较好的效果。

5. 雕刻蜡牙的方法　临床上，如果后牙缺失，缺隙小，𬌗龈距低不能排成品牙，或需要铸造、锤造金属𬌗面时，需要雕刻蜡牙。具体方法参见各类教科书或专著，这里只介绍雕刻蜡牙的几个要点。

(1) 雕刻蜡牙应从牙冠外形、颈缘线和𬌗面三个方面进行。三个方面的雕刻具有同等重要性。

(2) 𬌗面的雕刻，应抓住各牙的基本𬌗面形态，再根据与对𬌗牙的尖窝锁结关系，并结合对侧同名牙的形态进行塑造，雕成的牙应比同名真牙稍小。雕刻之前，应当做到心中有数。

(3) 颊舌面成形，主要塑造好颊舌面的凸度以及近远中的颊舌侧外展隙，使之与邻牙协调一致。

(4) 颈曲线高度在前后牙颈曲线最高点连线上，其弧度应与邻牙协调一致，其规律是越向后，颈曲线越平直。颈曲线起始端和终止端应与天然牙颈曲线吻合。

6. 异常情况的后牙排列

(1) 缺牙间隙过宽或过窄的排牙。

1) 个别牙缺失

a) 采用雕刻牙占满过宽或过窄的缺隙。

b) 过宽时，近中与基牙贴合，间隙留在远中用基托材料恢复。

c) 太宽时，则可考虑在远中多排一牙或半牙（双尖牙）。

2) 多数牙缺失

a) 位于前面的牙齿应优先排列。当过宽增加排牙数、过窄减少排牙数时，增加或减少的牙一般应位于牙弓后方第二磨牙的位置。

b) 排牙时，根据尖窝对应关系，优先排列第二双尖牙和第一磨牙区的牙齿，便于义齿发挥咀嚼功能。

c) 通过增减排牙数不能达到效果或同时伴有𬌗龈距离过低或咬合异常时，宜采用雕牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

恢复缺隙，以保证义齿的良好咬合关系。

(2) 原真牙为跨殆关系的排牙

a) 缺牙部位排牙应与邻牙保持一致，颊面与附近邻牙协调。

b) 同时在舌、腭侧加蜡以恢复部分咬合，使修复部位具有一定咀嚼功能。

(3) 上下颌真牙高低交错的排牙。

a) 口腔预备时，应进行充分调磨，必要时可先做去根管治疗，然后调磨以恢复正常殆曲线。

b) 调磨后仍不能恢复正常殆曲线时，排牙时注意加强，以防折断。

c) 如缺失牙区位于口腔前部双尖牙位置，颊侧注意恢复美观，舌腭侧注意加蜡恢复咬合以提高咀嚼功能。

d) 若其余牙也高低不平，可在修复缺牙的同时做殆垫，建立正常的殆曲线。

7. 后牙排列与咬合有关的问题

(1) 人工牙排列的位置：不管是成品牙还是雕刻蜡牙，均应排列在牙槽嵴顶，殆力重心也应落在牙槽嵴顶上，以有利于义齿的稳定，否则容易造成义齿的颊舌侧摆动、粘膜压痛、牙槽骨吸收加速、基牙损伤以及基托折断等。

(2) 超覆殆关系：人工牙一般应排成正常的超覆殆关系，若下颌弓显著宽于上颌弓，可以排成反殆关系。但应注意避免排成对刃殆，若不得不排成对刃殆或近似对刃殆时，应加厚颊侧基托，以防咬颊。

(3) 平衡殆要求

1) 游离端义齿，只要求正中殆有广泛多点接触，前伸、侧方殆牙齿无早接触。

2) 上下颌为游离端缺失或一颌为半口义齿一颌为游离端缺失时，注意平分颌间距离和人工牙的倾斜，以排成一定的殆曲线。

(4) 人工牙接触面积：个别牙缺失，支持条件好（基牙、牙槽嵴），接触面积可稍大，否则接触面积应稍小，甚至通过减径减数等措施减轻殆力。

(5) 殆力集中：通常情况下，应将殆力集中在第二双尖牙和第一恒磨牙区，更能较好地发挥咀嚼功能。

(6) 后牙和前牙的协调：尽管后牙排列以恢复咀嚼功能为主，但仍要注意后牙的颜色、形态、位置等与前牙协调一致，使前牙弓与后牙弓协调。

7. 排牙过程中容易发生的问题及处理

(1) 支架移位：导致支架移位的原因主要有：①人工牙与支架连接体相嵌部位预备不够而强行排入；②卡环体或连接体处有咬合高点；③焊接不牢；④雕牙时蜡未烫软而又用力咬合。一但发生支架移位，应重新焊接固定支架甚至重新弯制支架。

(2) 咬合增高：在排牙过程中较为常见，其原因有：①殆关系未对好或殆关系不恒定又没有上颌架；②模型不准确或模型对殆石膏牙损坏；③支托、卡环体过高或模型殆面有小石膏瘤；④咬合记录不准，如咬合错误、殆记录变形等；⑤上架石膏膨胀性过大；⑥蜡牙殆面喷光熔化后，蜡因凝聚而增高；⑦正中殆关系排好后，未作前伸和侧方殆检查。临床上发生咬合增高时，应分析原因进行相应的处理。

(3) 咬合低：较少见，常发生于游离缺失的义齿，主要是殆关系错误、上颌架不准（尤其是上简单颌架时）、石膏牙殆面因多次咬合而磨损等原因造成。因而临床上应注意转关系的准确性及上架时颌架的正确准备。

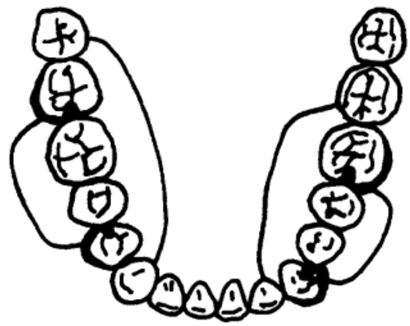
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第九节　可摘局部义齿基托蜡型制作

可摘局部义齿的基托是可摘局部义齿的重要组成部分之一，其主要作用是连接可摘局部义齿的各个组成部分，在义齿使用时还兼有支持𬌗力和固定义齿的作用。

一、基托的伸展

基托伸展的总原则是在不影响基托连接、支持和固位作用的情况下越小巧越好。这样对病人发音、美观和舒适性的影响也就越小。缺牙少的牙支持式或混合支持式义齿基托应较小；缺牙多的混合支持式或粘膜支持式义齿基托应稍大；缺牙太多时，基托伸展与全口义齿相同。一般颊侧基托以近远中天然牙为界，舌侧基托则可以伸展到近远中1～2个天然牙，通常伸展到1个半牙的位置（图3－1－9－1）。



(a)　　(b)

图3－1－9－1　可摘局部义齿的基托伸展

二、基托的边缘线

基托的边缘线决定了基托的整个形状，从美观的角度考虑，各条线的走行应自然优美，各线之间的过渡要自然、圆缓、平滑。避免一切呆板、僵硬的线条（图2－1－2－5）。从基托强度考虑，各条线构成的基托形状应符合抗力形的要求，尤其是用基托作卡环的对抗臂时更应注意。

三、基托的厚度

基托的厚度应当适当。一般为1.5mm～2mm，基托边缘厚2mm～2.5mm。基托厚度的增加会相应减少口腔内的空间，使舌活动受限，病人发音受影响，义齿舒适性下降；而基托变薄又会使基托强度下降，不能传递𬌗力，容易折断，从而影响基托连接、支持和固位作用的效果。因而，临床上应根据具体情况兼顾这两方面的问题，其总的原则是在不影响基托连接、支持和固位作用的情况下，基托越薄越好。一般情况下，基托唇侧可较薄（约1mm～1.5mm厚），若牙槽嵴丰满或唇侧倒凹太大不利于制作基托时，甚至可以不做唇侧基托（尤其是个别前牙缺失时）。只有在需加厚基托以恢复面形以及个别需要缓冲的部位，基托才做得稍厚一些。舌（腭）侧基托是基托起连接、支持和固位作用的部分，应适当厚一些（1.5mm～2mm），以保证基托的强度。同时，为了保证义齿边缘封闭的效果，颊舌侧基托的边缘都应比其它部位的基托厚0.5mm左右。

四、基托的边缘接触关系

基托边缘和口腔组织的正确接触关系对义齿的固位、支持和防止食物嵌塞具有重要作用，是义齿正常发挥作用的前题。这种接触关系主要包括两个方面：一是与前庭沟和舌沟底部的接触关系，二是与天然牙的接触关系。

1. 基托与前庭沟和舌沟底部的接触关系　一般来说，基托应伸展到前庭沟和舌沟底的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

粘膜转折处，这一方面可以保证义齿的边缘封闭，另一方面还可以防止食物进入基托下方引起咀嚼不适或疼痛。但必须注意不能影响唇、颊、舌的正常生理活动。

2. 基托与天然牙的接触关系　基托与天然牙的接触应当密贴。在牙颈部龈缘部位，基托应作适当缓冲，以免妨碍龈沟液的溢出，影响该部组织的健康。基托边缘上方在与天然牙接触时，前后牙有一定的差异。在前牙，基托与天然牙接触的边缘应达牙冠最高点以上1mm处（即在舌隆突以上约1mm处）。在后牙，基托与天然牙接触应位于观测线以上约1mm处，基托不能进入倒凹区。

五、基托的磨光面

基托的磨光面在唇颊侧都应为凹斜面，以利于唇颊舌的功能活动，并有助于义齿利用唇、颊、舌的生理力量保持义齿的固位和稳定。同时，唇颊面应形成似有似无的牙根突度，使基托磨光而形态更加逼真。

六、义齿的颈缘线

基托与人工牙结合部的颈缘线对义齿的自然、美观具有重要影响。颈缘线形成时，应参照邻近天然牙的颈缘线来进行雕刻。义齿颈缘线突度应与天然牙协调一致；起始端和终止端应与天然牙的颈缘线吻合。

七、基托成型的方法要点

1. 排牙完成后，根据排牙前所划基托外形线，将基托蜡烤软后贴附在相应部位，烫贴烫平，切去多余蜡。

2. 检查基托厚度合适后，先将颊舌侧基托烫成凹斜面，然后用蜡刀贴相邻人工牙外展颊侧向前庭沟方向轻轻烫蜡，形成比较明显的根形态。

3. 去除人工牙和天然牙上多余的蜡，用纱布将人工牙上的蜡去除干净，将基托修平，再用喷灯喷光基托表面，根形态变得若隐若现。

4. 蜡刀刃与人工牙颊舌面紧贴，从基托和人工牙交界处的一端开始，刻出与邻牙过渡自然、协调的颈曲线沟，但不要将蜡刀尖端超过人工牙龈缘，也不要将划出的蜡去掉；然后将蜡刀刃与人工牙颊舌面呈45°角，从基托一端开始，沿人工牙颈曲线位置切除𬌗方多余的蜡，这样便形成人工牙的颈曲线。

5. 将基托边缘用蜡封牢，去除多余蜡，再用喷灯吹光个别不光滑的位置和边缘，用棉球蘸少许汽油（或无水酒精）轻擦蜡型表面，使蜡型光滑明亮。

6. 注意在基托成形过程中不要移动支架和人工牙的位置。临床上容易出现由于吹光时火力太大将蜡基托过多熔化，蜡重新凝固时造成支架，尤其是人工牙的位置改变的情况，故基托喷光时应特别注意。

第十节　可摘局部义齿的完成

可摘局部义齿蜡型完成以后，要将蜡型部分替换成树脂，还须经历装盒、去蜡、充填树脂、热处理和磨平抛光等过程，才能制成用于初戴的义齿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一、装盒

装盒的目的是在型盒内用石膏形成可摘局部义齿蜡型的阴模，以便填塞树脂，经热处理后用树脂代替蜡型。

1. 装盒前的模型和蜡型准备

（1）检查并将蜡型边缘封闭好。

（2）切去基牙上卡环臂包绕部分殆方的石膏，暴露殆支托，保留殆面邻近缺隙侧的基牙石膏，同时切去余留牙牙尖、切嵴，使之与基托上缘平齐。

（3）修整石膏模型的周边，去除一切与蜡型无关的部分，将底座去薄，但不得损坏蜡型。

（4）将修整好的模型放入型盒中比试，模型最高点应低于上半型盒顶 5mm 左右。然后将模型浸入冷水中大约 15min，备用。

2. 装盒的要求

（1）支架要包埋牢固、可靠。

（2）蜡型部分要充分暴露。

（3）下半型盒形成的坡面平滑无倒凹。

（4）上下两半型盒充分压紧，上下半型盒边缘之间无石膏层。

记忆法："支架包埋要可靠，蜡型暴露最重要；包埋石膏无倒凹，震荡压紧无气泡"

3. 装盒方法

（1）正装法（整装法）：将支架、人工牙、基托蜡型等同模型一起包埋在下半型盒内，只暴露基托的腭（舌）侧磨光面。这样方法适用前牙缺失、唇侧无基托的活动义齿。其它如活动矫治器、腭护板等也可采用（图 3-1-10-1）。

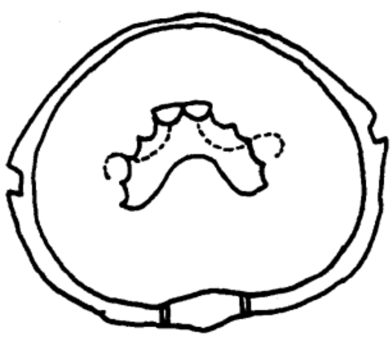


图 3-1-10-1 正装法

（2）分装法：将模型包埋固定在下半型盒，而将人造牙、基托及支架（削去基牙使卡环悬空）全部暴露，翻到上半型盒中。此法可用于缺牙很多、余留牙很少的可摘局部义齿和全口义齿（图 3-1-10-2）。

（3）混装法：将支架、前牙、唇侧基托及所有基托的边缘连同模型一起包埋在下半型盒内，而将后牙（成品牙、蜡牙）和颊、舌侧基托的大部分暴露出来，把后牙翻到上半型盒内。此法在前牙缺失较多，基托较大时，则应同时将前牙和唇侧基托暴露，将前后牙均翻到

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

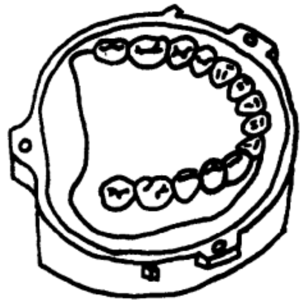


图 3-1-10-2　分装法

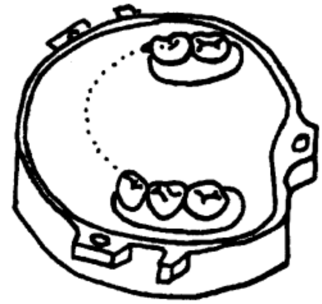


图 3-1-10-3　混装法

上半型盒内。这种方法是各类可摘局部义齿最常用的装盒方法（图 3-1-10-3）。

4. 装盒步骤

（1）检查义齿蜡型：这是最后一次对义齿蜡型进行全面检查。如发现问题，应及时修改。若有相同缺隙、相同设计的义齿，要作好标志以资区别。

（2）选择型盒：根据需要选择大小合适的型盒（蜡型边缘和顶部应距型盒边缘 5mm 以上）。型盒应完整无缺，对合良好并有盖。

（3）模型和蜡型准备（见前）。

（4）装盒设计：主要考虑以下几方面问题。

1）根据义齿的类型和设计，选择合适的装盒方法。

2）决定蜡型的组合：在成批装盒时，应在不影响装盒效果的情况下，一个型盒内尽量多包埋蜡型，并将同类装盒方法的蜡型集中在一起。

3）决定蜡型在型盒内的位置，要注意前后、左右和上下距离，把重要部分放在安全可靠位置上，使之有利于包埋并保证包埋的效果。

4）决定蜡型前后和颊舌侧的倾斜，以避开倒凹，暴露蜡型，有利于人工牙的固定。

（5）装入下半盒：将模型装入下半盒是装盒的重点，其主要步骤如下：

1）包埋固定：将调好的石膏注入下半型盒中，石膏量约占下半型盒的 1/3～1/2，再将义齿蜡型按设计确定的位置和方向压入石膏中，迅速将需要包埋的部分（如卡环、支架、前牙、前牙唇侧基托等）包埋起来。要求卡环和基托附近不留空隙；包埋石膏升起和降低均要圆缓。

2）适当暴露：初步包埋完成后，立即将后牙颊舌侧及前牙舌（腭）侧基托尽可能暴露，但要求不要露出蜡型倒凹或形成包埋石膏倒凹。

3）抹光表面：在石膏初凝而又尚未完全凝固前，将型盒放在水龙头下，用水缓缓冲洗，同时用手指轻轻摩擦石膏表面，使包埋的石膏表面光滑，高低起伏圆缓。

4）最后修整：用小排笔刷去人工牙外展隙、殆面及基托表面残留的石膏。石膏变硬不能刷下时用雕刻刀轻轻修去，同时还需修去暴露的蜡型边缘和包埋石膏交界处的石膏菲边（注意不要损伤蜡型）。检查包埋石膏是否有倒凹，如有，应用解剖刀修去，清理干净型盒边缘残留的石膏以免影响两半型盒的对合。

（6）灌注上半型盒　下半盒装好后，让石膏结固 30min，然后盖上上半型盒，检查各边对位密合良好，无翘动时，将型盒放入冷水中浸泡 15min 或立刻在下半盒石膏表面涂分离剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(如肥皂水)。然后调拌石膏（不能太稠），再次将上下盒对好后灌入上半盒中。灌注时石膏从一侧加入，边加边振荡型盒，以排除气泡。上半盒石膏灌满后，加上型盒盖，放在压缩机或压榨器上压紧。清除型盒内挤出的多余石膏，30min 后取下烫盒。

5. 装盒过程中应注意的几个问题

(1) 形成倒凹：倒凹通常是在包埋支架、牙齿时因石膏堆积过多或包埋不合理造成。常易形成倒凹的部位有卡环体部、下颌舌侧过宽的基托和上颌唇侧基托等部位。因此在包埋卡环体部时，包埋卡环的石膏应稍稍盖过卡环体部边缘部分的基托，包埋下颌舌侧和上颌唇侧基托时应将模型适当倾斜或将倒凹部分基托埋在下半盒内。由于倒凹会导致两半型盒分开时石膏折断，因此如发现倒凹应及时消除。一般可将形成倒凹的突起部分削除；如倒凹突起部分不能削除（如为卡环体或基托时），在将倒凹区石膏粗糙润湿后，再填补上新调的石膏。

(2) 包埋石膏突起部分的外形联系：要把蜡型中的支架、牙齿包好。包埋石膏的各高起部位必须具备一定的外形和相互联系，才能使包埋牢固可靠而又有利于以后的操作。

1) 高起部分石膏的外形：包埋石膏的高起和低凹处都应当平缓，这种基础广阔、凸起低平的半球形使石膏受到的侧力小，在开盒时不易折断。

2) 高起部分石膏之间的联系：高起部分的石膏之间应相互过渡、相互联系、彼此加强，使包埋石膏的基础更广阔，因而更坚固。相应地，上半盒中的石膏高起和低凹处也有相互联系和相互加强的作用，从而保证在充胶压盒时，石膏不致折断。

3) 包埋与暴露：这两个工作在装盒过程中几乎是同时进行的，两者之间是一对矛盾。在装盒过程中，两者发生矛盾时，一般以包埋固定为主，以暴露蜡型为次。例如在下颌舌侧基托长、牙槽嵴倾斜时，应将基托多包埋一些以避免形成倒凹。

二、去蜡

去蜡的目的是将包埋于型盒中的义齿蜡型的蜡去除，留下可供充填树脂的型腔，以便将蜡型部分换成树脂。去蜡包括烫盒和冲蜡两部分。

1. 烫盒　上半型盒灌注约 30min 后，石膏结固变硬。将型盒置于 80～100℃热水中浸泡 5min～10min，使蜡型受热软化。然后打开型盒，将软蜡尽量取出，同时用工作刀修去石膏型腔周围的薄边。烫盒时必须注意：①烫盒水温不能过高，一般不要超过 100℃；时间不要太长，一般不超过 10min，以免蜡型烫熔后浸入石膏中影响分离剂的涂布。②烫盒水温也不能太低、时间不能太短，否则强行开盒会造成包埋石膏的折裂。③烫盒的时间应在石膏结固至少 30min 以后，否则会影响石膏强度。导致充胶时型腔变形而影响义齿的精确性。

2. 冲蜡　烫盒完成后，应趁热用开水（90℃以上）彻底冲净型腔中残余的蜡。冲蜡时应注意以下几点：①冲蜡的水温不但要高，而且要有一定的冲击力才能将残余的蜡冲洗干净。②冲蜡时如有松动的支架、人工牙或折断的石膏时，不要遗失，待蜡冲净后，再放回原处对位。③冲蜡一定要用洁净的开水，不能用烫蜡的水（其中可能含有少量熔化的蜡）冲蜡，否则可能影响分离剂的涂布。

三、充填树脂

1. 充填前型腔准备　型盒经过烫盒冲蜡后，在型盒内形成了可摘局部义齿的型腔。充填树脂前，型腔还必须经过适当处理，才能制作出高质量的义齿。

1) 全面检查型腔：主要检查支架底下是否流入石膏，型腔边缘是否有缺损或残留菲边，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

上下半型盒形态是否一致（不要和其他型盒混淆），型盒边缘是否对位良好，是否有石膏衬垫（如有，则充填压盒时不用太大力量）等情况。发现问题，及时处理，如清除流入支架下的石膏，消除型腔边缘的菲边等。

2）涂分离剂：充填前需在整个型腔表面涂布藻酸盐分离剂，以利于热处理完毕后树脂与石膏的分离。涂分离剂时，一不能涂在人工牙盖嵴部和支架上，以免妨碍它们与基托树脂的结合；二不能涂得太厚，应在保持涂布完整的情况下，越薄越好。

2. 调拌树脂　根据缺牙的类型，取适量造牙粉和牙托粉进行调拌（所取的量可参考表3-1-10-1）。粉和液的比例，按（2~2.5）:1（体积比）。实际操作时是在定量造牙粉或牙托粉中加入单体，直到完全浸透，然后搅拌均匀，以免颜色深浅不一，最后盖上树脂调拌杯，防止单体挥发。注意在加入单体时，不能太多，否侧会因单体加热聚合后，体积收缩增大而影响义齿的准确性。

表3-1-10-1　各类义齿所需牙托粉量　　单位：ml

六类分类	牙托粉（或造牙粉）
100#	1~1.5
200#	2
300#	3~5
400#	2~3
500#	5~8
600#（含半口）	10~15
每牙需造牙粉	0.3~0.5

树脂粉和液体调拌后，单体一方面溶胀聚合体，另一方面本身开始相互聚合。其变化过程大致如下：湿沙期→粥状期→粘丝期→面团期→橡皮期→硬固期。其中面团期是充填的最佳时机，也称充填期。其特点是树脂有丝但不粘器械，在压力下有一定流动性和可压缩性。除面团期外，其它时期均不利于充填，且影响义齿的质量。

3. 充填树脂　树脂进入面团期后，应再彻底搅拌使颜色均匀一致。然后将牙冠和基托树脂分别填入上下两半盒内。

（1）充填牙冠：取一块大小合适的面团期造牙树脂用手充分揉均后充填到上半盒的牙冠型腔内，用充填器从四周向中央压紧或中间隔以玻璃纸（需浸润），将上下两半盒对好压紧，然后分开上下两半盒，去除多余的树脂，使牙颈线整齐、准确。注意充填牙冠的树脂应先调，这样牙冠先充填，待充填基托时，牙冠树脂已进入橡皮期或硬固期，其硬度大于基托树脂，牙冠不致因充填基托而发生变形。

（2）充填基托：取适量基托树脂，用手充分揉均，先充填树脂不易进入的基托部分型腔，并用力填紧，再根据基托厚薄和牙槽嵴高低，在相应部分填入足够树脂。然后在上下半盒之间隔以润湿的玻璃纸，放到液压机或压榨器上逐渐加压（试压），直至上下半型盒完全对位，保持压力状态约1min~2min，然后分开上下半盒，检查牙冠是否整齐，支架有无移位，树脂是否填够。若蜡型部位均已填满，边缘有多余树脂挤出，树脂致密，颜色较深，玻璃纸皱褶不明显，则表示充填的树脂已足够。这时，应去除玻璃纸，切除型腔周围溢出的树脂，分离剂如有脱落，应补涂一次，然后在牙冠和基托之间滴少量单体，将上下半盒仔细对位，置液压机或压榨器上加压，直到上下半型盒完全就位备用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

上面介绍的仅仅是充填树脂的具体步骤，在充填树脂时还应特别注意以下几点：

1）充填前应将所用器械全部准备好，将手洗干净。

2）充填时注意用力的方向，以免损坏薄弱的型腔边缘。

3）充填过程中不能造成支架移位。

4）充填的树脂应集中在型腔内，不要分摊太广，造成局部的过多和不足。

5）充填的树脂应比实际所需稍多，但不能太多。

6）试压时应逐渐加压，让多余的树脂有足够的时间从型腔边缘溢出，以免造成型腔损坏。

7）上下半盒每次对位均应准确仔细，边加压边检查对位情况。

8）型盒加压时压力不能太大，尤其使用无压力标记的压榨器加压时更要小心，以免将型盒损坏。

9）上下半盒每次关闭时都应注意其对合面之间不要残留树脂、石膏等碎屑。

四、热处理

树脂充填完成后，将型盒用弹簧夹夹紧（也可用螺丝钉固定紧）放入冷水锅中，水量要能将型盒完全淹没，然后加热至煮沸（约100℃），保温30min，让其逐渐冷却，即可开盒。这是临床常用的热处理方法。

临床上也可采用标准热处理方法：将固定好的型盒放入冷水或50℃温水中，慢慢加热至65～74℃，恒温0.5h～1h，然后加热至100℃时再保温0.5h，待其自然冷却后开盒。

五、磨平抛光

1. 开盒（出盒）　可摘局部义齿热处理完毕后，让其自然冷却，然后打开型盒，去除包埋石膏，这一过程称为开盒。开盒时的注意事项如下：

(1) 开盒应在型盒完全冷却以后进行，否则容易造成义齿变形和（热）应力集中。

(2) 开盒时应了解义齿在型盒中的位置，细心操作，避免损坏。

(3) 去除包埋义齿的石膏时，应先剪除义齿周围装盒包埋的石膏，然后剪去模型石膏。特别要注意石膏剪所产生分裂的方向，防止基托折断和支架变形，对下颌义齿尤应注意。石膏去除时应采用少量多次的方法，避免粗暴操作。

(4) 义齿上粘附的石膏尽量用解剖刀刮除，残留的少量石膏可用10%枸橼酸溶液浸泡24h，再用清水冲洗干净。

记忆法：“冷却开盒手应巧，再去周边的石膏；下剪生力要注意，胆大心细加浸泡”

2. 磨平、磨光和抛光　义齿经过磨平、磨光和抛光，整个磨光面平滑光亮，并且有合理的形态，边缘圆钝，组织面无石膏及树脂瘤，感觉舒适、外形美观，便于保清。一般包括磨平、磨光和抛光三步。

(1) 磨平（粗磨）

①用树脂片切盘切除义齿上明显多余的树脂突起和边缘多余部分。

②用白帆石磨除菲边和基托过长过厚部分，消除妨碍义齿就位的倒凹，使基托大小、形态、厚薄适中。

③用小裂钻和小圆钻去除组织面的石膏及树脂瘤，以及卡环体部的多余树脂，如果牙间隙、磨光面个别部位残留石膏，也应一并去除。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）磨光（细磨）

①用粗砂纸圈（200目）或绿色树脂磨头（颗粒粗150目）对义齿形态进行修整，使基托大小、形态、厚度更适中，基托表面平整。

②再用细砂纸圈（400～800目）或绿色树脂磨头（颗粒400目以上）将基托磨光面进一步磨光；并对组织面的不光滑部分进行轻轻打磨。这时义齿基托磨光面平滑，见水后有反光。

磨平磨光时必须注意：①不要损坏支架，尤其是卡环体部；②避免磨及义齿的龈乳突区，因该区不易抛光，应保持原蜡型的光滑度，只在确属必要时才可适当打磨。

（3）抛光：义齿磨光以后，再用黑毛刷、布轮和白毛刷等加石英糊剂或氧化锌糊剂进行抛光。其中黑毛刷加石英糊剂主要用来抛光牙间隙龈乳突区和卡环体附近的树脂；布轮加石英糊剂用来打磨基托的磨光面和边缘；白毛刷加氧化锌糊剂则用于最后一步的抛光。抛光时，应当注意以下几个问题：

①抛光过程中要不断加打磨糊剂，使义齿表面保持一定的湿度，以免树脂受热焦化。

②有目的地转动义齿，从不同角度抛光义齿，使抛光均匀。

③布轮打磨靠近卡环体的部位时，尽量让布轮转动方向与卡环臂的末端方向一致，防止卡环被布轮挂住而拉断卡环、损坏基托或伤害操作者。

④抛光时由于布轮经常容易挂住义齿，所以抛光时，手持义齿应稳而不太紧，同时握义齿的手应避开可能划伤的部位。

另外，在磨平、磨光和抛光时要注意个人防护。有条件的地方，打磨时应安装除尘和消除噪声的设备，操作者应戴口罩、帽子、防护镜，穿防护衣（或白大衣），细磨时还应戴上手套。义齿完成抛光后应浸泡于冷水中备用。

六、可摘局部义齿完成时可能出现的问题

1. 基托（或义牙）气泡　最常见，出现的原因也特别多，主要有：

（1）充填不足或缺损：出现散在细小气泡。

（2）充填过早：同样出现散在小气泡。

（3）热处理太快：多在基托腭（舌）侧最厚处形成较大的圆形气泡。

（4）单体过多或后加单体调拌不匀：单体聚合后体积收缩形成不规则性气泡，位于基托表面。

（5）由于材料本身质量问题造成，如含泡聚合体过多，或催化的过多，单体沸点过低等，都易产生气泡。

2. 支架移位　可由石膏强度不够，未将卡环等包埋牢固，开盒时石膏折断或填塞树脂过多、过硬造成。

3. 咬合增高　其原因主要有以下几点。

（1）充填树脂过硬、充填的量过多。

（2）型盒没有压紧（未完全就位）。

（3）装盒时石膏强度不够，充胶时石膏被压变形。

4. 基托颜色不一　又称花基托，是指基托的颜色斑驳不均。其原因如下：

（1）树脂调拌不均匀。

（2）树脂过硬。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 单体挥发。
(4) 充填时手和用具不清洁。
(5) 反复添加树脂。
5. 人工牙和基托结合不牢固
(1) 牙冠和基托充填时间隔过长，单体挥发造成。
(2) 充胶时树脂充填不紧。
(3) 关盒前牙冠和基托间未加单体。
(4) 人工牙与基托结合面不慎涂上分离剂，又未及时消除。这是最常见的原因。
6. 树脂不凝固
(1) 材料变质。
(2) 自凝和热凝树脂混用。
(3) 热处理方法不当。
(4) 开盒太早。
7. 义齿变形
(1) 模型不准确。
(2) 充填时树脂过硬，引起义齿蜡型型腔变形。
(3) 上下半盒对位不准确，人工牙和基托错位结合。
(4) 开盒过早（热开盒），义齿因热应力释放而发生变形。

第十一节　初戴可摘局部义齿

可摘局部义齿抛光完成后，要求在口内能顺利戴入和取下，且固位良好，𬌗关系正确，基托伸展合适，患者能很快适应和恢复功能。一般可摘局部义齿，初戴时都要进行必要的修改才能就位，义齿各部分应根据口内实际情况进行调整，义齿才能较好地发挥作用。因此，可摘局部义齿制作的各个环节都是非常重要的。只有这样，才能缩短戴牙时间，达到满意的修复效果。

一、初戴可摘局部义齿的要求

1. 义齿已磨平、抛光完成。
2. 义齿上没有与设计无关的倒凹。
3. 卡环、𬌗支托等固位体边缘圆滑并已高度抛光。
4. 基托边缘线曲线优美，边缘无锐边。
5. 基托组织面无残留石膏和树脂瘤。
6. 人造牙磨改部位已磨平抛光，颈部与基托结合牢固，颈缘线正确，光滑无残留毛刺、石膏。
7. 除设计要求部分及边缘较厚外，基托其余各部厚薄均匀，磨光面形态正确，已高度抛光。

二、初戴义齿时的注意事项

1. 初戴时，先适当磨除基牙龈缘处及进入基牙和组织倒凹的基托，以免妨碍义齿就位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

或压迫牙龈。

2. 戴入时，遇有阻碍时不能强行戴入，以免引起疼痛和摘取困难。

3. 前后牙同时缺失或两侧后牙同时缺失时，戴牙应先将一端或一侧就位或半就位，然后再将另一侧半就位或就位。旋转就位义齿应按设计的就位方式就位。

4. 戴义齿困难时，应仔细找出原因，少量多次进行修改，切忌盲目磨改基托。

5. 戴义齿时应仔细耐心，不急不躁。为此，戴牙时医师应提倡坐位戴牙，而不应站着给病人戴牙。

6. 戴牙过程中如不慎在人工牙或基托与天然牙之间形成缝隙，应立即重衬修复。

7. 义齿就位合适后，应再次对义齿的形态，尤其是修改过的部位进行磨平抛光。

8. 最后应教会病人如何取戴义齿，并交待义齿使用过程中的注意事项（戴牙医嘱）。

三、铸造支架义齿就位困难和翘动的原因

对于铸造支架的可摘局部义齿，支架铸造完成以后，一般先将支架在病人口内试戴，如合适，再继续进行后面的制作，以便发现问题及时修改和补救。铸造支架试戴的常见问题是就位困难和翘动，其原因分析如下：

1. 支架变形　以下情况可导致支架变形。

(1) 琼脂质量欠佳，在翻制模型过程中失水过多，造成阴模变形。

(2) 高温包埋料质量差，热膨胀系数小，不能补偿铸造合金的收缩。

(3) 模型有缺损，尤其是𬌗支托凹、牙冠轴面外形高点等需安放支架部件的部位。

(4) 铸成的支架的组织面有粘砂和瘤块，尤其是𬌗支托、卡环体部出现时更易形成支架翘动。

(5) 打磨过程中对支架磨损，或支架被机器甩出碰撞变形。

(6) 义齿全部完成后，还可由于开盒时去除包埋石膏不当（用力过大或方向不当）造成支架变形。

2. 设计不当　其原因主要有以下点：

(1) 共同就位道选择不当，所选就位道在口内不能或不便操作。

(2) 不利倒凹填补不充分，致使卡环体、硬性连接体等进入倒凹区，造成支架阻挡不能就位。

(3) 缓冲区未作处理而形成支点。

铸造支架变形后，应根据上述原因及其严重程度决定进行修改或重做。一般来讲，仅个别部件变形，可以稍加调改或考虑切去并用弯制法来补偿；变形严重时，一般应取模重做。如果铸造支架没有试戴而是马上制作蜡型，已将可摘局部义齿完成，则修改比较困难，多数需要重做。

单纯一个固位卡环不合适时，如试戴支架时即发现，可切去并用弯制卡环代替，支架仍可用。若在义齿制作完成才发现时，而这个卡环又非要不可，则该义齿就不得不重做或将义齿磨改后进行较为复杂的修改了。

四、戴牙方法及就位困难

（一）戴牙方法

戴牙时应将义齿对准缺隙，按原设计的就位道先部分就位，然后其余部分就位。如有疼

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

痛，应停止戴入，不可强行戴入，以免损伤口腔组织，损坏义齿和摘取困难。

义齿是否就位，可通过基托、卡环、𬌗支托是否与相应部位密合来判断。注意区别制作不当造成的局部不密合和没有就位形成的不密合。

（二）就位困难

1. 未按就位道方向戴入　这种情况多是由于没有弄清就位道与模型在观测仪上倾斜的关系造成。这时应改变义齿就位方向。

2. 基托伸入倒凹　多是不利倒凹未填或填塞不足造成。这时应少量多次磨改基托相应部位，直到顺利就位。注意旋转就位的义齿有时也可能被误认为是这种情况，这时不需磨改基托，只须按设计就位即可。

3. 卡环过紧　多是弯制卡环过程中模型磨损造成，这时只须稍稍分开卡环即可；如果是卡环体部过紧，则应向病人解释，征得病人同意后，对基牙稍作磨改即可戴入。如果需磨除太多，则应重做义齿。

4. 卡环过长　过长的卡环臂抵在邻牙上妨碍义齿就位，这时缩短卡环臂即可戴入。

5. 𬌗支托位置不当　主要是模型磨损或充填树脂时支托移位造成。如果相差少，可适当磨改或调整𬌗支托即可戴入，如果相差多，则应将𬌗支托取下重新用自凝树脂粘在相应位置上，或者重做义齿（铸造支架时）。

6. 义齿变形　原因较多，主要有印模不准确，装盒时模型损坏，开盒过早，磨光时义齿过度受热造成。如果是基托轻度弯曲，修改后再重衬即可，如果基托变形严重或有支架明显变形，则应当取模重做义齿。

五、初戴义齿的检查及处理

1. 卡环和𬌗支托检查　义齿𬌗支托与支托凹密合，卡环和牙面密合，且卡环体位于非倒凹区，卡环臂位于倒凹区，𬌗支托和卡环体不影响咬合。

（1）卡环在基牙上位置不合适，通常为低下压迫牙龈或过高固位不好，这时可用技工钳进行调整，调整时应看准部位，争取一次成功，尽量不要反复弯折卡环。

（2）𬌗支托不密合或者有高点时，注意检查义齿是否已完全就位，如已就位即先用技工钳使之密合，再磨改高点；也可将𬌗支托取下（弯制时），用自凝树脂重新粘上。如𬌗支托移位时，则只能采用后者。

2. 基托检查　基托应伸展适度，与口腔粘膜密贴，平稳无翘动，无压痛。

（1）基托翘动时，应检查并消除支点。

（2）基托边缘过长，尤其是系带部位，则应在相应部位作缓冲。

（3）基托局部压痛，应检查有无石膏和树脂瘤残留；若没有，则应检查伤口是否未愈、有无骨尖或牙根残留。注意如咬合有高点，𬌗力过于集中，也会导致疼痛，这时应调磨高点。

3. 连接杆的检查　连接杆（或舌板）与粘膜表面（包括与牙的接触）应紧密贴合，二者之间不能有较大间隙，接触过紧则会产生压痛。这时可根据情况适当调磨，但不能太多削弱其厚度。不能调磨者应重做。

4. 𬌗关系检查　先检查正中𬌗，主要检查覆𬌗覆盖是否正常，有无早接触点和低𬌗，再检查非正中𬌗有无早接触或𬌗障碍（注意有牙𬌗与无牙颌的差别）。

（1）覆𬌗覆盖不够，容易形成咬唇或咬颊。前牙应重新排牙，然后用自凝树脂粘上，后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙则应考虑加厚上颌颊侧基托或上颌牙颊侧，也可考虑适当磨改下颌牙颊侧，但不能影响咬合接触。

(2) 咬合有高点，有早接触存在时，应结合非正中𬌗进行调磨。

(3) 低𬌗时，可用自凝造牙粉即刻恢复或用蜡取模恢复后，再用热凝造牙粉恢复。前者多用于个别牙低𬌗，后者多用于多数牙的低𬌗。当然最好重做义齿。

六、戴牙医嘱

对初戴义齿的病人，医师除了当场教会病人如何取戴义齿外，还必须将戴牙后必须注意的一些情况给病人作相应的介绍，并解释病人的疑问，这些情况主要包括以下几方面的内容：

1. 初戴义齿，口腔内暂时会有异物感、恶心等，发音可能受到一定影响，咀嚼也可能不便，应耐心练习 1～2 周，这些现象会逐渐消失。
2. 取戴义齿应耐心仔细，动作轻巧，不要强力推拉或用牙咬就位，以免损坏义齿。
3. 初戴义齿时不宜吃硬食或咬切食物，应暂吃软食，并用后牙咀嚼，待习惯后再吃硬食或咬切食物。
4. 初戴义齿期间，可能会有粘膜压痛，甚至形成溃疡，这时应将义齿取下泡在冷水中，待复诊前半小时戴上，以便医师复诊修改。
5. 饭后和睡前应将义齿取下刷洗干净，清洗义齿时可用牙膏或肥皂清洗，也可用专门的义齿清洗液，应小心防止坠地损坏。
6. 为了减轻支持组织（牙槽骨、基牙）的负荷，使之有一定的休息时间，同时也为了口腔内余留牙的健康，夜间最好不要戴义齿。
7. 禁止使用开水、酒精或其它消毒剂给义齿消毒。
8. 义齿上的不适之处，自己不要动手修改，应及时到医院请医师检查处理。
9. 若义齿不慎损坏，应将各断片收集在一起，及时到医院请医师进行修理。
10. 戴牙期间，最好每半年到医院复诊一次。

第十二节　可摘局部义齿戴牙后可能出现的问题及处理

可摘局部义齿戴牙时，由于义齿制作或病人本身的原因，常会出现这样那样的问题，影响义齿的正常使用。对这类问题的及时发现、正确处理，对保证义齿的正常使用，延长使用寿命都是非常重要的。临床上可摘局部义齿戴牙后可能出现的常见问题有以下 10 个方面。

一、戴牙后疼痛

1. 基牙疼痛　常常由于基牙受力过大或受力不当引起，如𬌗支托有高点、卡环、基托与基牙接触过紧等。这是临床上戴牙后基牙疼痛比较多见的原因。其它如基牙发生了牙体和牙周组织疾病也会引起基牙疼痛。处理方法是找出原因，进行有针对性的修改。

2. 软组织疼痛　引起软组织疼痛的因素很多，现总结如下：

①基托边缘过长、过锐、压迫过紧或基托组织面树脂小瘤均可引起粘膜压痛，并在相应部位出现发红、肿胀、甚至溃疡。这时，只要在基托相应部位作适当修改疼痛即可消除。如有溃疡，较小可不处理，较大时可涂适量消毒剂，并服抗生素预防感染。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

②牙槽嵴的骨尖、骨突、骨嵴或形成倒凹部位粘膜较薄，粘膜在受压和义齿取戴时疼痛。这种情况只要查清部位，在基托上作相应缓冲即可消失。常见的部位有尖牙唇侧、上下颌隆突、上颌结节颊侧和内斜嵴等处。

③义齿𬌗支托未起到支持作用，这时义齿下沉压迫软组织、卡环压迫牙龈、连接杆压迫软组织，或者咬合高，义齿咀嚼不稳定时，均可引起局部或大范围的疼痛。这时粘膜压疼明显，有时有粘膜红肿。处理时应针对上述原因采取相应措施，如重做𬌗支托、增加固位体、调整连接杆、扩大基托面积、消除咬合高点或𬌗干扰等。

④卡环位置不当（颊侧卡环臂过低）压近龈缘导致疼痛。

⑤牙槽嵴顶粘膜不明原因的疼痛，基托组织面光滑，牙槽粘膜正常。这种情况多为拔牙时残留牙根漂移到粘膜下所致。

二、义齿固位不良

义齿固位不良在临床上较为常见，常见的有以下几种。

1. 弹跳　由于卡环臂尖端未进入倒凹区而抵在邻牙上形成，只须修改卡环臂即可。

2. 翘动、摆动、上下活动　这是由于卡环体与基牙不密合，间接固位体放置不当，𬌗支托、卡环在牙面形成支点、或基托过长影响口周软组织活动形成。处理时只须修改卡环或𬌗支托，缩短基托即可。

3. 基托与组织不密合，边缘封闭不好　这时基托不能充分发挥吸附力和大气压力的固位作用，常发生在游离端和缺牙较多的义齿，多由于取模或转关系不当形成，处理时应重衬。

4. 基牙牙冠小、或呈锥形致固位形差　这是设计不当造成的结果，处理时可改变卡环类型或增加基牙。

5. 人工牙排列位置不当　前牙覆盖过大致义齿前后翘动；后牙偏颊致义齿以牙槽嵴为支点左右摆动；后牙偏舌则影响舌的活动。处理时先按选磨调合原则进行磨改，效果不好应重新排牙。

6. 基托边缘伸展过长　影响唇颊舌系带及周围肌肉的功能活动，可将基托磨短，系带处形成适当切迹。

7. 基托形态不好　磨光面形成太突的斜面在唇颊舌功能活动时导致义齿固位不佳，应将基托磨光面修改成凹斜面。

三、义齿咀嚼功能差

人工牙𬌗面过小、低𬌗、𬌗关系不良、垂直距离过低等都会降低咀嚼效率。处理时应针对各种原因作不同的处理，如加大𬌗面、恢复咬合、改善𬌗关系、增加人工牙的机械便利、恢复正常垂直距离等。如因基牙和牙槽嵴支持力不够造成咀嚼功能差，则应增加基牙、加大基托面积以提高支持力。

四、摘戴困难

卡环过紧（或卡环进入倒凹区太多）、基托紧贴牙面、倒凹区基托缓冲不够均可造成摘戴困难，这时应调整卡环，磨改基托，有时也因病人未掌握义齿戴入方向和方法致摘戴困难，这时应耐心教会病人摘戴义齿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、食物嵌塞

当基托与组织不密合、卡环与基牙不贴合、基托与天然之间有缝隙、基托过短或义齿固位不良时均可造成义齿和口腔软硬组织之间嵌塞和滞留食物。处理时应重衬、调改卡环、延长基托或消除义齿固位不良的因素。由于不利倒凹形成的空隙造成的食物嵌塞，一般只须让病人加强口腔卫生和义齿清洗即可，严重时也可在相应部位衬以软衬材料消除空隙。

六、发音不清

义齿戴入后，口内空间缩小，舌活动受限常暂时造成发音不清，一般经过训练可逐渐习惯，只须向患者解释清楚即可。如因基托过厚过大、牙齿排列偏向舌侧或上前牙和上颌基托前腭部过于光滑造成长期发音不清时，则应缩小基托，调整基托厚度，调磨人工牙舌面以改善发音，有时甚至需要重新排牙。

七、咬颊或咬舌

上下颌后牙覆盖过小，或由于缺牙后颊部软组织松弛、塌陷，或天然牙牙尖锐利都会造成咬颊粘膜，处理时可加大覆盖，调磨牙尖或加厚基托推开颊肌。

咬舌多是由于下颌后牙排列偏舌侧或殆平面过低造成。处理时可适当升高殆平面，磨改人工牙舌面或重排后牙。

八、恶心和唾液增多

恶心多是由于上颌义齿后缘向后伸展过多、过厚，或基托后缘与粘膜不密合残留唾液等刺激引起的，处理时磨改基托或重衬。

唾液分泌增多是由于初戴义齿异物感较重引起，坚持戴用这种现象可逐渐消失。

九、咀嚼肌和颞下颌关节不适

多由于垂直距离恢复不适当（过低或过高），使咀嚼肌张力和颞颌关节处于不正常状态引起。患者有咀嚼疲劳、酸痛和张口受限等颞颌关节症状。这时应加高或降低垂直距离或调殆。

十、戴义齿后患者美观不满意

对患者提出的唇部过突或凹陷，牙齿颜色、大小等的不满意，可酌情修改。必要时可重做，但对过分的要求，应耐心解释。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二章　全口义齿的制作

全口义齿的制作不仅仅包括从口腔检查到义齿抛光完成中间的各个环节。实际上，对一个已戴过义齿的病人来说，旧义齿存在的问题是否克服？义齿抛光完成后戴入病人口内，戴入后义齿能否正常发挥功能等问题都是一个未知数，而制作义齿的目的要求义齿能在口腔内部分或全部地恢复缺失的功能，并且不会影响口腔内其它组织的健康。因此，义齿的制作实际上应包括从询问病史到义齿戴入口腔后出现问题并处理完成，义齿在口腔内正常发挥功能为止中间的各个环节。义齿修复效果的好坏和义齿制作的每个环节密切相关。和可摘局部义齿一样，其总的效果是由义齿制作过程中进行最差的一个环节来决定的（如图 3－1－0－1）。所以义齿制作的每个环节都必须给予足够的重视。

第一节　病史采集与口腔检查

一、病史采集

病史采集是通过医师的问诊，充分了解病人的各种情况，包括一般情况、主诉、现病史、既往史和家族史的情况。问诊时注意态度和蔼、语言通俗、重点明确、层次分明，并且特别注意病人对即将进行的口腔修复的要求。

1. 患者的一般情况　患者的一般情况是口腔修复科医师通常容易忽略的一个环节。但是，由于患者的一般情况对于确定全口义齿修复设计的总体思路至关重要，因此在病史采集时不能遗漏。患者的一般情况包括患者的姓名、性别、年龄、职业、居住地址（联系电话）、是否有过敏史等。确知患者姓名的重要性不必多说；病人的性别、年龄、职业都是口腔修复科医师进行口腔设计时必须考虑的因素，临床上可能因为病人性别、年龄、职业等的不同而采取完全不同的修复设计方案。

2. 主诉　主诉是病人就诊的主要原因和迫切要求解决的问题。病人可能由于缺牙后影响咀嚼功能，导致消化不良、体质下降；可能缺牙后影响发音不能正常工作（如教师）；也可能缺牙后影响美观，妨碍了社交活动等情况而就诊。修复医师应根据主诉，询问有关问题，详细了解病人对修复的具体要求。需要注意的是，由于传统思想的影响，很多因为美观原因就诊的患者都以缺牙影响咀嚼，影响工作为理由而就诊，修复完成后，由于修复体设计重点不在美观上，使修复后美观性不佳而拒戴义齿。这就要求修复科医师在问诊时必须循循善诱，了解病人的真实想法。

3. 现病史　现病史一般指目前疾病开始发病的时间、原因、发展进程以及曾接受过的检查和治疗等。对牙列缺失患者来说，询问现病史时应了解缺牙的原因、缺牙时间、是否曾进行过修复以及修复的效果等情况。了解失牙的原因对义齿设计有一定参考价值，例如因外伤失牙和龋病拔除牙齿时，牙槽嵴通常不会有异常吸收，可遵循常规设计；如因牙周病失牙时，由于牙槽骨一般均有比较严重的吸收，因此设计义齿的𬌗力不宜过大，义齿基托也应尽量加大，以更好地分散𬌗力。了解病人缺牙的时间主要是为了在最佳时机进行义齿修复，因

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

为这样的修复容易达到最佳的效果。如果病人曾进行过修复，主要要了解病人对旧义齿满意方面和不满意的方面有哪些，从而在将要进行的修复中保留或发挥病人满意的方面。病人对旧义齿不满意的方面，医师尤应详细了解，如果是病人误解，应给予详细解释（这时病人比较容易接受，因为你不是制作旧义齿的医师），如果真是医师的修复设计和制作有问题，也不必攻击制作旧义齿的医师，而应在将要进行的修复中予以克服，以使病人对修复满意。

4. 既往史　在询问既往史时，由于内容很多，因此应侧重了解与本病相关的一些情况。一般包括病人的全身健康状况，尤其有无全身性或系统性病症，对患者的营养情况、饮食习惯、曾患口腔疾病、精神状态、职业和劳动条件、嗜好等也应了解。了解病人全身健康状况除了病人的一般健康状况外，主要要了解病人有无影响口腔健康或加重口腔疾病的全身性系统疾病，如糖尿病容易使病人的剩余牙槽嵴受压吸收，心脏病人不宜作太长的口腔处理等；了解病人的饮食习惯主要可以预测义齿的使用寿命，如吃硬食，吃刺激性大的食物，长期饮酒等都会加速义齿的损坏和义齿树脂的老化；了解病人口腔疾病情况有助于设计更为合理的义齿，保持口腔组织的健康；了解病人的职业，有助于设计符合患者要求的义齿，如教师主要注重发音和美观，而普通农民一般主要在于咀嚼。此外，了解病人的营养情况、精神状态、嗜好等也有助于进行合理的口腔修复。

5. 家族史　询问家庭史，主要是要了解有无一些与遗传因素有关的口腔疾病。以供修复诊断和治疗时参考。

二、口腔检查

口腔检查包括两部分，一是口腔外部检查，了解颌面部和颞下颌关节的情况；二是口腔内检查，了解口腔内牙槽嵴、口腔粘膜以及原有修复体（如果有的话）的情况。必要时，还要做戴原义齿时的X线检查，以了解颞颌关节的情况。

1. 口腔外部检查

（1）颌部的外形：主要检查以下几方面内容

①面部皮肤的颜色和弹性

②面部是否对称

③自然闭口或戴原义齿时面部各部分之间的比例关系是否协调

④口唇外形及其与原义齿前牙的位置关系

⑤患者的面形（直面型，凸面型，凹面型），以及颌、面的各种关系。

（2）颞下颌关节系统检查

①关节活动度，开闭口状况

②关节是否有弹响或杂音

③关节和咀嚼肌是否有压痛

2. 口腔内部检查

（1）牙槽嵴的情况：主要了解牙槽嵴的创口是否愈合，牙槽嵴上有无骨尖、骨嵴、骨隆突和骨倒凹等。一般来讲，牙槽嵴的骨尖、骨嵴、骨隆突和骨倒凹在修复前应先进行适当处理，牙槽嵴的创口应在拔牙后3~6个月，牙槽嵴吸收趋于稳定时，进行修复才能达到较好的效果。当然，目前也有人认为，应当早期修复（即刻或拔牙后1~2周内），但需在修复后3~6个月进行重衬或重做才能保证修复的效果。

（2）余留牙的情况：需要制作全口义齿的病人，有时并非就诊时就是牙列缺失，而是有

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

少量余留牙。对余留牙的检查是口腔内部检查的重要内容，其检查要点如下：

1）余留牙的数目、位置和形态：如果余留牙较多、位置正常、牙冠形态好时，首先应当考虑制作可摘局部义齿。

2）余留牙的颜色：可作义齿选色时的参考。

3）余留牙有无牙体、牙髓疾病：有牙体、牙髓疾病而且较重时应考虑拔除。

4）余留牙牙周组织情况：有无牙龈炎症、增生和萎缩，有无牙周病等。

5）牙齿松动度：任何在3度以上的松动牙应首先考虑拔除，个别特殊情况可考虑保留牙根。

6）颌关系检查：主要检查有无确定的垂直距离。

(4) 颌骨和牙槽嵴的情况

①上下颌骨位置关系，有无畸形。

②上下牙槽嵴大小、位置是否协调，包括前后、左右、上下的关系，上下牙槽嵴（颌弓）之间的距离大小等。

③颌骨和牙槽嵴有无缺损。如有，应了解其大小、位置、形状，及其对口腔功能（含美观和发音）的影响。

(5) 口腔粘膜和口腔软组织情况

①口腔粘膜的色泽、质地（弹性）和移动性，有无炎症、瘢痕以及粘膜皱折等。

②唇、颊、舌系带的位置、附着高低以及可能对修复体固位产生的影响。

③前庭沟和舌沟的深浅及其对义齿可能产生的影响等。

④舌的大小，形态及功能活动情况。

⑤唾液分泌的量及粘稠度

(6) 原有修复体检查：患者如已戴有修复体或需重做修复体，应对原修复体的密合情况、咬合关系、外形、色泽及对口腔组织产生的影响等进行检查，其中尤其注意检查对垂直距离的恢复情况，对病人提出重做、调改等合理化建议，可作为重做时的参考。

(7) X线和全身健康检查：X线检查不是每个修复患者都必须检查的项目，但在下列情况下可借助X线检查协助进行诊断。

①需了解病人尚存牙齿的牙周健康状况时

②需了解牙槽骨吸收破坏程度和拔牙创愈合情况时

③需了解有无埋伏阻生牙、多生牙及龈下残根时

④需了解颞下颌关节情况时

全身检查也不是每个修复科病人必须检查的项目，但碰到怀疑有传染病或体弱被怀疑有其它全身性疾病者，则应当作全身检查并转相应科室进一步诊断治疗，以保证就诊安全和修复体制作完成后戴牙的效果。

三、制定治疗计划

通过病史采集、口腔检查后，对得到的资料进行分析、归纳并作出诊断，最后结合病人的要求提出治疗计划。制定治疗计划应先与患者进行交谈，了解患者的要求并尽可能满足。如果不能满足时，应耐心向病人作出合理解释，必要时应向患者介绍修复体所用的材料、人工牙的类型、价格和修复体制作前必须进行的口腔处理，从而得到患者的理解、支持与合作，因为修复体从制作到戴入口内正常发挥作用需要患者多次复诊。因此，求得病人的积极

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

配合是进行高质量修复的先决条件。通常情况下，治疗计划应包括以下几部分的内容。

（一）修复前必须进行的口腔准备主要包括以下几项内容：

1. 口腔软组织准备。

2. 牙槽骨修复和整形。

3. 如做覆盖全口义齿，则保留的残根应先进行完善的根管治疗，并制作顶盖。

（二）全口义齿的修复设计（含抗疲劳设计）

（三）印模制取方法

（四）普通石膏模型、人造石模型、硬质石膏模型

（五）颌关系的确定方法

（六）加强丝或加强支架（网）制作的方法

（七）义齿完成的方法

第二节 修复前的口腔准备

修复前的口腔准备是制作全口义齿的基础性工作，良好的口腔准备是制作精良口腔义齿的前提，其主要内容包括修复前口腔内的一般处理、软组织处理和牙槽嵴修整。

一、口腔内的一般处理

1. 松动牙的处理 一般来讲，牙槽骨吸收达根长 2/3、松动度 3°以上的牙应拔除。否则应经过必要的处理后保留牙根。

2. 残根处理 一般来讲，如果残根较小并且根周组织病变广泛，治疗效果不佳者应予以拔除。只要残根稳定，根周无病变或病变很小可以治疗恢复者，则应对残根进行治疗后予以保留。因为根据牙和牙槽骨共存的原则，保留残根就可以保留牙槽骨。

二、对口腔粘膜和口腔其它软组织的处理

1. 口腔粘膜疾病 修复前口腔内的粘膜疾病应先做治疗，以免修复体制作使病情加剧。

2. 唇（颊）舌系带修整 当系带附丽过高，接近牙槽嵴顶，或舌系带过短，可能会影响义齿的固位和功能时，应作系带修整，以降低系带附丽点。

3. 口腔瘢痕组织 口腔内的瘢痕组织可能对义齿的固位和稳定产生影响时应及时进行修整，如颌面部肿瘤病人术后形成的瘢痕组织。

4. 切除松软牙槽嵴 有些长期使用不良修复体的病人，由于牙槽骨质大量吸收，牙槽嵴顶为一种松软可移动的软组织覆盖，这层组织影响印模的准确性，或不能支持义齿的咬合力量，对修复体完成后的固位和发挥功能不利，应予以切除。

三、牙槽骨的修整和整形

1. 去除可能产生压痛的骨尖、骨嵴和骨突 骨尖、骨嵴和骨突是牙齿缺失后牙槽骨不均匀吸收形成的骨质突起。如果检查时有压痛或有明显倒凹，妨碍义齿取戴时，应进行修整。

2. 修整骨性隆突 在上颌硬腭正中（上颌硬区），下颌双尖牙舌侧一带有骨性隆突，如骨性隆突粘膜较薄、压痛明显或影响义齿取戴时应进行修整。此外，上颌结节过度增生影响

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

义齿基托就位时也应进行修整，但双侧均有时，只修整一侧即可。

3. 唇颊沟加深手术　牙槽嵴过度吸收使唇颊沟变浅导致义齿固位不良时，应采取手术的办法使唇颊沟变深，相对加高牙槽嵴的高度。

4. 牙槽嵴增高术　如果下颌骨牙槽嵴严重吸收，残留下颌骨少时，可采取牙槽嵴增高术（直接植骨或金属网植骨）以增加牙槽嵴的高度。

第三节　制取印模

全口义齿必须在模型上制作。要获得准确的模型，必须首先制取准确的口腔软硬组织的阴模，即印模。如果说口腔预备是制作全口义齿的前提，那么制取印模则是开始制作全口义齿的第一个重要步骤。

制取准确的口腔软硬组织的印模，首先应选择合适的托盘。采用适当的印模材料，根据需要的印模种类，最后应用相应的取模方法来取得印模。

一、托盘的选择

托盘是承载印模材料在口腔内取得印模的工具，应用于全口义齿制作时取印模的托盘主要有两种：成品托盘和个别托盘。取印模前必须根据患者颌弓的形状、大小、高低和印模材料的不同选择合适的托盘，通常选择托盘的原则如下。

1. 根据患者颌弓的形状、大小、高低选择合适的成品托盘的大小、形状和深浅。

2. 选择的托盘是否合适，其标准有以下几点。

（1）托盘与颌弓内外侧应 3mm～4mm 间隙。

（2）托盘唇颊舌系带部位应有相应的切迹。

（3）托盘翼缘比前庭沟和舌沟底缩短 1mm～2mm，不能妨碍唇颊舌的功能活动。

（4）上颌托盘后缘两侧应盖过上颌结节，中间盖过颤动线；下颌托盘后缘盖过磨牙后垫区达 2/3 以上。

如果成品托盘不能达到上述要求，则应当用技工钳对托盘进行调改，或用蜡印模增加托盘边缘的长度以达到上述标准。

（5）对于一些特殊情况，可以选用一些特制的成品托盘。如腭顶低平者可以选用中间低平的上颌托盘。

3. 根据采用印模材料不同选择有孔托盘和无孔托盘。一般若用印模膏取印模，应选择光滑无孔、无倒凹的无孔托盘，这样印模完成后印模膏才易与托盘分离；若用弹性印模材料取印模，应选择托盘上具有固位孔的聚脂托盘。

目前国内已逐渐开始采用一次性的纸质托盘。由于纸质托盘价格低省去托盘清洗消毒等程序，加之型号多、容易选择到合适托盘，也容易修改，有条件的地方可以采用。

二、印模材料的选择

印模材料的种类很多，常用的印模材料有藻酸盐印模材料、硅橡胶印模材料、印模膏等，其中目前最常用的是藻酸盐印模材料。有单组分的粉剂型和双组分的糊剂型。前者需与水调和，后者需与胶结剂调和。这种材料的优点是操作简便、有弹性，能取出倒凹区的形态而不变形；缺点是这种材料失水收缩，吸水膨胀，体积不太稳定，印模从口腔内取出后需及

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

时灌模。

1. 调和时的水粉（或糊剂胶结剂）比例应按商品要求，一般不要采用改变比例的方式来调节凝固时间。如果诊室无空调，气温变化较大时，可将材料冷藏使用。当然，水粉或糊剂和胶结剂的比例必要时也可作适当调整。

2. 调和时间一般在45s至60s之间。调拌时间过短（胶凝不足）或过长（破坏胶凝）均会降低印模材料的强度。

3. 取模用托盘可应用带孔托盘以增加印模材料和托盘的结合。

4. 印模从口腔内取出的时机应在印模材料胶凝（固化）后2min~3min。

5. 印模取出后用流水冲去唾液，去除水迹并立即灌模。如果不能立即灌模，印模应放相对湿度100%环境中保存，但保存时间不应超过60min。

6. 印模材料保存于干燥、阴凉环境中，临床贮存时间一般不要超过1年。

三、印模的种类

制作全口义齿常用的印模主要有两种，一种是用成品托盘承载印模料在病人口内制取的第一次印模，称为初印模，另一种是在初印模灌制的初模型上制作个别托盘，然后用个别托盘在病人口内制取的第二次印模，即终印模。它是用来灌制工作模型的印模。

（一）初印模

初印模是用成品托盘承载印模料在病人口内制取的第一次印模，初印模是用来制作初模型的印模。用初印模灌制的初模型一般用来制作病人的个别托盘，临床上偶尔也把初模型当作工作模型使用，如果条件合适，制作的义齿也能达到较好的效果。一般将初模型当作工作模型时必须满足以下条件。

1. 成品托盘与颌弓形态完全一致，完全满足前述托盘选择的条件，或经过适当调整后完全能达到这一要求。

2. 取模时用稠度较大的印模材料取模，双侧颌弓受到的压力均匀一致。

3. 应当做肌功能修整，也就是在印模材料尚未凝固前模仿唇、颊、舌的功能活动对印模进行整塑。

4. 临床医师和技术员应具有相当的工作经验。

（二）终印模

终印模是用个别托盘在病人口内制取的第二次印模，终印模是临床上常规用来制取工作模型的印模。制取终印模时必须先制作个别托盘，常用制作个别托盘的具体方法如下。

1. 自凝树脂个别托盘的制作方法

(1) 先在初模型上用彩色笔划出个别托盘的边缘线。

(2) 然后在模型上边缘线的范围内均匀地铺上一层薄蜡片。

(3) 调制自凝树脂，在模型上薄蜡片的范围内均匀涂上一层自凝树脂，在上下颌前部牙槽嵴处分别粘上一个钢丝弯制的手柄。

(4) 树脂凝固后取下树脂托盘修整边缘，并打磨抛光即可。

记忆法：“彩笔画出边缘线，薄蜡一层盖自凝；树脂均匀粘手柄，修整打磨功告成”

2. 印模膏个别托盘的制作方法一（口外法）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 先在初模型上用彩色笔划出个别托盘的边缘线。

(2) 用水浴法使红膏软化并揉均。

(3) 然后在模型上边缘线的范围内均匀地铺上一层红膏，在上下颌前部牙槽嵴处分别粘上一个红膏制成的手柄，自来水冲洗冷却。

(4) 取下初步制成的个别托盘，修整去除多余的红膏。

(5) 用水浴法或用酒精吹灯分段软化个别托盘的边缘，然后将个别托盘放入口内分段进行肌功能修整，上颌分三段（两段后牙区，一段前牙区），下颌分三段。

(6) 用水浴法软化个别托盘的边缘上 2/3，将托盘边缘均匀外展 2～3mm。

(7) 将托盘放入口内，完全合乎前述对托盘的要求。

记忆法："彩笔定边缘，水浴红膏软；均匀不越线，一冷初制成。六段要修整，缘软各三分；翼缘均外展，要求可达成。"

3. 印模膏个别托盘的制作方法二（口内法）

(1) 选择基本合适的成品托盘。

(2) 水浴法软化印模膏。

(3) 将适量印模膏揉匀置于托盘内，大致整塑出上下印模的外形后均匀铺垫 2～3 层医用纱布，范围约宽于托盘。

(4) 常规方法取初印模。

(5) 初印模取得后去除所垫纱布和多余的印模膏。该托盘即成所要制作的个别托盘。

四、取印模的方法

1. 用成品托盘和弹性印模材料制取印模　这种方法制取的印模为初印模，步骤如下。

(1) 体位：调整椅位，使患者舒服地坐在治疗椅上。取上颌印模时，头位应稍后仰；取下颌印模时，头稍前倾。

(2) 选托盘，调印模材料：按前述方法选择合适的托盘并调拌印模材料。

(3) 取印模：将调和好的印模材料分次从一侧到另一侧盛入托盘内，用手蘸水将印模料表面抹平。取上颌印模时，先在口内的倒凹区、颊间隙、上颌结节、高穹窿的腭顶处预置适量印模材料，然后迅速以旋转方式将托盘放入口内，托盘从后到前逐步就位，使多余的印模材料从前部排出，这时应特别注意前牙区唇侧印模料是否足够，必要时应迅速添加，然后保持托盘不动，让病人主动活动唇颊或用手牵拉上唇向下，牵拉口颊向下前而完成肌功能修整。这种方法可能造成印模上颌唇颊缺陷，初学者很少使用。临床上初学者常用的方法是，将托盘放入口内以后，嘱患者头前倾，托盘由前向后逐渐就位，使多余印模材料从后部软腭处排出，用镊子即时将多余印模材料取出口外或采用具有吸引装置的托盘吸出多余印模材料，保持托盘不动，同前法完成肌功能修整。待印模材料固化后 2min～3min，牵动颊或嘱病人发"啊"音，破坏印模与口腔组织之间的封闭，使印模脱位，以旋转方式取出印模。取下颌印模时，应先在口内倒凹区，颊间隙和舌间隙处预置适量印模材料，采取由前向后或相反的方式逐渐就位，保持托盘不动，用手牵拉下唇向上，牵口角向上前或嘱病人活动下唇或颊部，同时伸舌（至相当下唇位置）并向左右作舌功能活动，从而完成肌功能修整。待印模固化后 2min～3min，先牵动唇颊破坏印模和口腔组织之间的封闭，使印模脱位，以旋转方式取

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

出印模。

(4) 完成印模的处理

1) 用冲力适中的流水冲洗干净印模上的唾液。

2) 去除多余的印模料，注意不要损坏印模边缘，以及印模和托盘的固位。

3) 重调少量印模材料，修补印模上可能有的小缺损和小气泡，但注意这种修补不应对制作义齿的质量产生不利影响。

4) 上述处理完成后立即灌模，否则应保持在相对湿度100%环境中，且时间不要超过60min。

2. 制取终印模的方法

(1) 体位同前。

(2) 用前述方法制作个别托盘。修整个别托盘，其边缘离开粘膜转折处约2mm。

(3) 调拌弹性印模材料并置于个别托盘内，同前述方法放入口内取印模。

(4) 完成印模后的处理同前。

4. 取印模的注意事项　同可摘局部义齿。

第四节　灌注模型和模型修整

一、灌注模型

在印模制取完成，得到准确的印模以后，应及时用石膏或人造石等模型材料灌注模型。模型包括用来制作个别托盘的初模型和用来制作义齿的终模型。初模型一般用普通石膏灌制，终模型多用人造石或硬质石膏灌制。无论是初模型还是终模型，灌制时都必须认真仔细、一丝不苟，因为它们在制作义齿中的重要性并没有高下之分。两种模型的灌制方法也基本相同，现将其基本步骤介绍如下：

1. 石膏与水的比例为100g比45～50ml。实际应用中是在橡皮碗内先放入一定量的水，然后少量多次加入石膏，直到水将石膏完全浸湿，无多余水或石膏时就合适了。由于石膏和水的比例，水温对石膏的诸多性质会产生影响，所以这一步骤需注意以下几点：

(1) 在一定范围内，水少结固快，水多则结固慢。

(2) 一般情况下，水越少膨胀越大；水越多膨胀越小。

(3) 在石膏粉能在水中自由移动的条件下，水越少，石膏越坚硬。

(4) 水的温度和石膏凝固速度密切相关，二者符合图1-2-3-1的曲线。

2. 调拌石膏　调拌石膏的方法为旋转调拌，调拌速度一般为每分钟30转左右，调拌时间大约1min，到石膏调拌成均匀细腻状时开始灌模。由于调拌对石膏的凝固时间、膨胀性和强度均有影响，所以调拌石膏时应注意以下几点：

(1) 在一定限度内，搅拌速度越快、次数越多，凝固速度也越快，但过度搅拌会使石膏凝固变慢甚至不凝固。

(2) 搅拌的时间越长，石膏膨胀越大。

(3) 在一定范围内，增加搅拌时间内增加石膏的强度，但过度地搅拌会降低石膏的强度。

3. 灌模型　用石膏调刀分次将大部分调拌好的石膏放在印模组织面的较高处，手持托

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

盘并放在振荡器上（或将托盘柄在橡皮碗周围轻轻震动），石膏便渐渐流入印模的牙槽嵴处，并逐渐灌满整个印模。然后将橡皮碗内其余石膏堆放在玻璃板、瓷砖或橡皮板上，轻轻翻转印模倒置于此石膏上，使托盘与玻璃板平行，不能施加压力，趁石膏尚未结固前修去多余石膏。这一步操作对制成精确的模型非常重要，必须注意以下问题。

（1）石膏灌入印模组织面上应遵循石膏从高处到低处，从一处到整体的原则进行灌注。切忌按相反方向灌注，切忌将多量石膏倾注在印模低凹处。

（2）灌模时应将托盘柄置于振荡器或将托盘柄在橡皮碗周围轻轻敲击、振动，振动时不能使印模材料与托盘分离。切忌将托盘底部置于振荡器或橡皮碗上抖动，尤其是托盘底部或后缘有较多印模料附着时。

（3）翻转印模时，动作要轻，速度要快，且不在托盘底部加压，确实必要时可加少许压力，以免印模变形，从而导致模型不准确。

（4）印模转于玻璃板上以后，应立即去除多余石膏或在不足之处添加石膏，使模型大致属于模型修整后的模样。

（5）模型应有适当的大小，底座应有适当的厚度。模型两侧稍盖过印模侧翼；前端超过印模前沿约 5mm；后缘超过腭小凹约 5mm ~ 10mm，超过翼上颌切迹约 5mm，超过磨牙后垫 2/3 以上；舌侧多余石膏及时去除，暴露出印模舌侧翼缘，但不能破坏底座。底座在腭顶和口底最薄处，应保持 3 ~ 5mm 的厚度。

4. 脱模　灌模后静置模约半个小时，石膏发热凝固变硬后可以立即脱模。脱模应按下述方法进行。

（1）用石膏刀去除多余石膏，暴露出印模唇颊舌侧翼的边缘。

（2）消除模型和印模的周围封闭，松动印模与模型之间的结合。

（3）沿牙槽嵴长轴方向轻轻取下印模。

5. 临床应用石膏灌注模型时，在操作中应注意的问题同可摘局部义齿。

二、模型修整

模型修整应在脱模后立即进行，因为模型刚刚脱出时，石膏内含有水分，尚未达到最大强度，比较松软，便于修整。模型修整按下述步骤进行。

1. 用模型修整机去除模型周围的多余部分，注意不要损伤模型的工作区，尤其磨牙后垫和翼上颌切迹处更应特别注意。

2. 下颌模型舌侧部分要用解剖刀修平，不能影响修复体蜡型制作，但这一点特别容易损伤模型，操作时手要稳，用力不要过大，修整时按少量多次的原则进行。

3. 修整模型的前庭沟和舌沟边缘，使之成为均匀的浅沟（图 3－2－4－1，图 3－2－4－2）。

4. 最后进行精修，去除模型表面的石膏小瘤或突起（图 3－2－4－3），并填补模型表面可能存在的小缺陷（图 3－2－4－4），使模型整齐、美观，还便于义齿的制作。

对于需要长期保存的研究模型（记存模），为了便于研究、检查和保存，模型修整有一些特殊的要求，研究模型以唇颊侧的粘膜反折线为界，分为两个部分：向𬌗为解剖部分；向底为艺术部分。艺术部分的厚度和解剖部分高度相等。具体修整方法参见可摘局部义齿部分。

模型修整完成后，室温放置约 24h，即可开始制作义齿。因为 24h 后石膏模型的强度已达到最大。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

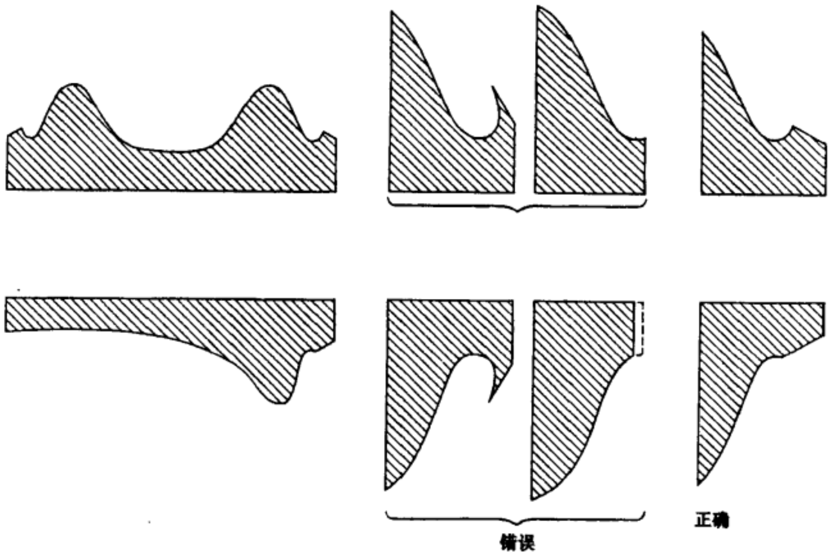


图 3－2－4－1　上颌前庭沟修整
（引自 Winkler S，et al，1979）

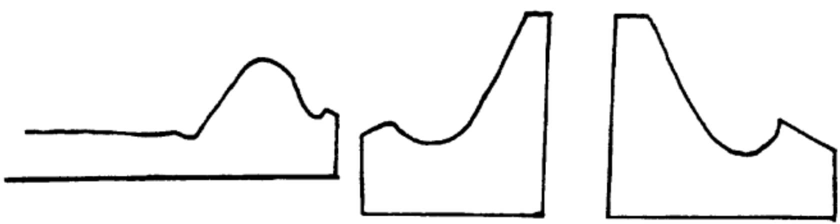


图 3－2－4－2　下颌颊舌侧模型修整
（引自 Winkler S，et al，1979）

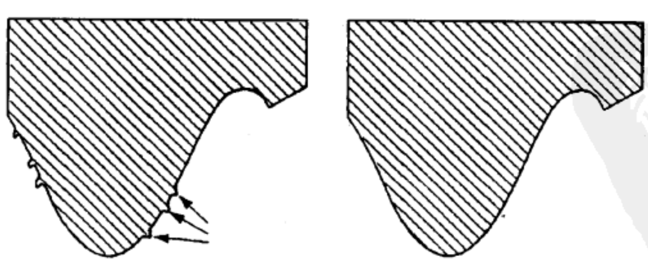


图 3－2－4－3　去除石膏小瘤
（引自 Winkler S，et al，1979）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

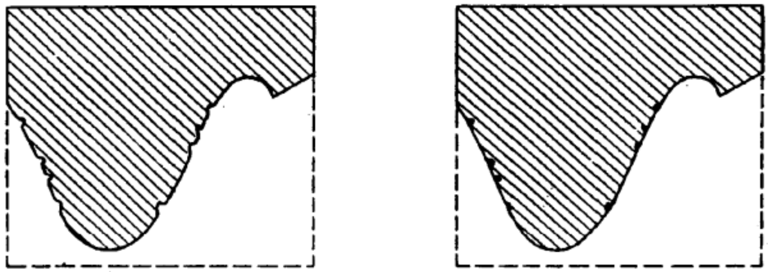


图 3-2-4-4　填补模型上存在的小缺陷

（引自 Winkler S et al，1979）

第五节　确定颌位关系和上颌架

根据各个病人的具体情况，临床常采用不同的方法来确定垂直距离和颌位关系。这些确定垂直距离和颌位关系的方法需根据病人的具体情况选择使用，否则会形成很大的误差。下面就逐一介绍临床上常见的几种确定垂直距离和颌位关系的方法。

一、确定垂直距离的方法

1. 面部外形观测法　在和病人自然交流的情况下让病人坐直，两眼平视前方，上下唇轻轻闭合，面部和咀嚼肌群都处于自然放松的状态下，测量病人鼻底至下颌下缘之间的直线距离，然后减去息止殆间隙距离即得患者的垂直距离（图 3-2-5-1）。这时医师应特别留意自己的手法，以便在以后的操作中保持一致。

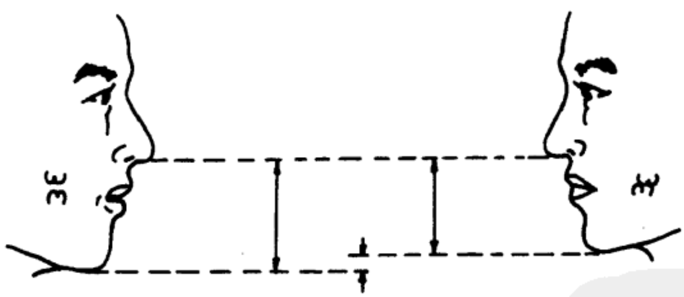


图 3-2-5-1　面部外形观测法确定垂直距离

2. 面部正常比例确认法　根据国内外的研究，一般认为患者面下 1/3（鼻底至下颌下缘）的直线距离和面中 1/3（眉心至鼻底）的直线距离或面侧 1/3（瞳孔连线至口裂）的直线距离相等（图 3-2-5-2）。这时，可以在和病人自然交流的情况下让病人坐直，两眼平视前方，上下唇轻轻闭合，面部和咀嚼肌群都处于自然放松的状态下，测量病人的面中或面侧 1/3 的距离来推测病人面下 1/3 的垂直距离。

需要注意的是，无论用何种方法确定的垂直距离，病人在这一垂直距离下，面部表情应自然真实，面部不过度紧张也不过度松弛，其面部形态与其年龄特征相符。不能人为地使病人变得所谓“年青”，当然也不能使病人变得过于“老相”。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

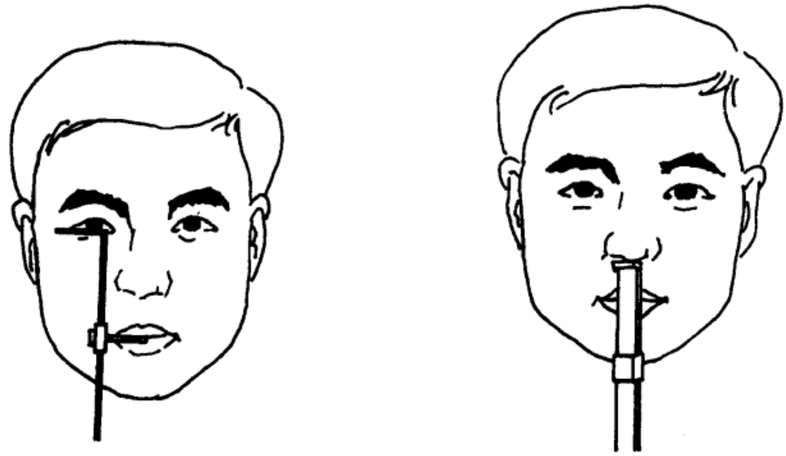


图 3-2-5-2 面部正常比例确定垂直距离

二、确定颌位关系

1. 制作上颌暂基托、殆堤 是每个全口义齿病人进行颌关系转移前都必须先完成的操作，其具体步骤如下：

（1）在上颌模型上划出上颌义齿基托的外形线：前面和两侧达前庭沟底部，后面两侧到翼上颌切迹最凹处，后缘为两侧翼上颌切迹最凹点至腭小凹后约 2mm 处的连线，在中线两侧形成稍向前的弧度（图 3-2-5-3）。

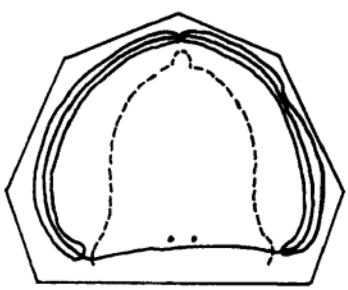


图 3-2-5-3 上颌暂基托的范围

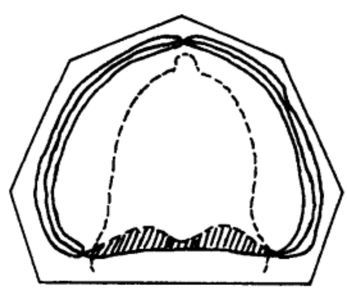


图 3-2-5-4 上颌后堤区

（2）制作后堤区：在上颌后缘两侧翼上颌切迹最凹点至腭小凹后约 2mm 处形成的稍向前的弧线，然后在其前方形成一条形状相似，但弧度更大的弧线，形成一"M"形结构，这两条弧线之间的区域就是后堤区，其在两侧翼上颌切迹处宽约 2mm，腭中缝处宽约 3mm，中缝两侧宽约 5mm(图 3-2-5-4)。在后面一条弧线上用解剖刀划一垂直于表面的浅沟，在两侧翼上颌切迹和中线腭小凹周围深约 1mm，而在中线两侧约 2mm，形成一向深面的"W"形结构(图 3-2-5-5)，由后向前，由深到浅刮除后堤区的石膏，从前向后去除的石膏为一锐角三角形，后堤区的制作即告完成。注意后堤区制作时还必须考虑腭弓区的形状，腭弓区平坦，软腭略有下垂时，后堤区应适当加宽以保证封闭的效果；腭弓区较高，软腭接近垂直下垂时，后堤区应适当变窄，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

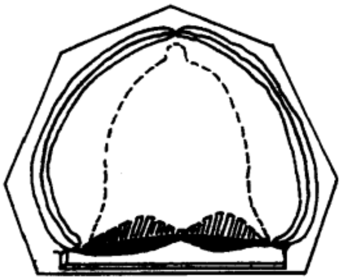


图 3-2-5-5　去除后堤区石膏

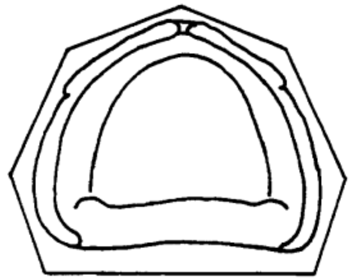


图 3-2-5-6　上颌基托加强丝

否则会造成义齿向前向下推移;腭弓区形状介于二者之间,后堤区宽度应适中,封闭效果良好(图 2-2-4-3)。下颌后堤区位于下颌两侧磨牙后垫区,可在下颌磨牙后垫的中三分之一用蜡刀刻出深、宽各约 0.5mm～1mm 的沟,并向前逐渐变浅。

(3) 弯制基托加强丝及辅蜡基托

1) 弯制基托加强丝:用蜡基托转移颌关系时,为了增加蜡基托的强度,需在基托内放入加强丝。其放置的方法和位置一般有两种,一种是在牙槽嵴后 3mm～4mm 处放一弓形钢丝;另一种是在基托后部,后堤区前方约 1cm 处放置与腭穹窿一致的钢丝,以增加基托的强度(图 3-2-5-6,图 3-2-5-7)。这两种方法可以分开使用,也可结合起来使用。具体方法是,选一段直径 0.9cm 的不锈钢丝,从模型一侧开始,紧贴牙槽突(或腭穹窿顶部)的起伏,成弓形弯向对侧。剪去多余的钢丝即成。

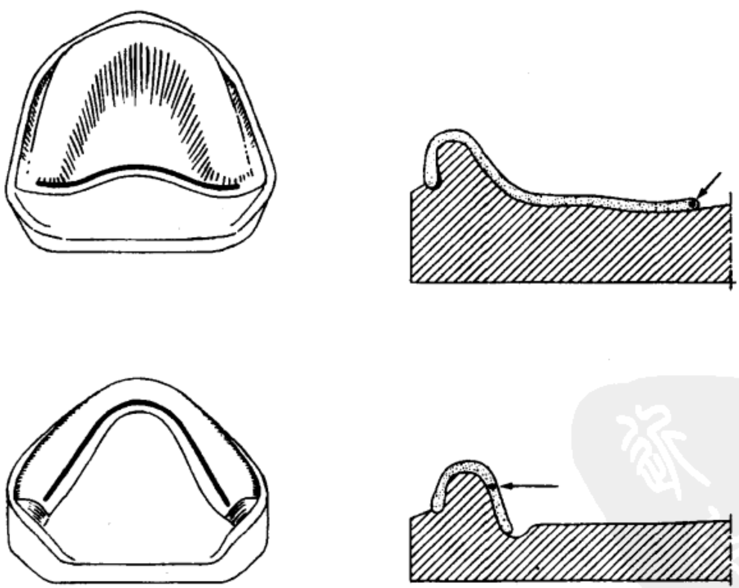


图 3-2-5-7　基托加强丝的位置

(引自 Winkler S, et al, 1979)

2) 辅蜡基托:先将模型用水浸透至模型表面无可见水珠或涂上分离剂,即可准备辅蜡

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

基托。具体方法是，取一块和上颌基托面积相当或约大的蜡片，先在无烟火焰上均匀烤软或铺在模型上再烤软，然后平整地铺在事先划好的基托区，这时应从后往前往外逐渐压迫蜡片，使之与模型贴合，直到两侧和前部前庭沟底，以不残余空隙和气泡。去除基托边缘多余的蜡，用蜡刀将基托边缘烫光滑（图 3－2－5－8）。用镊子夹住加强丝的一端，用无烟火焰加热加强丝的中段，待中段变红时，按原弯制部位将加强丝放入蜡基托内，再将基托表面烫光滑，使金属加强丝完全包埋在蜡基托内。

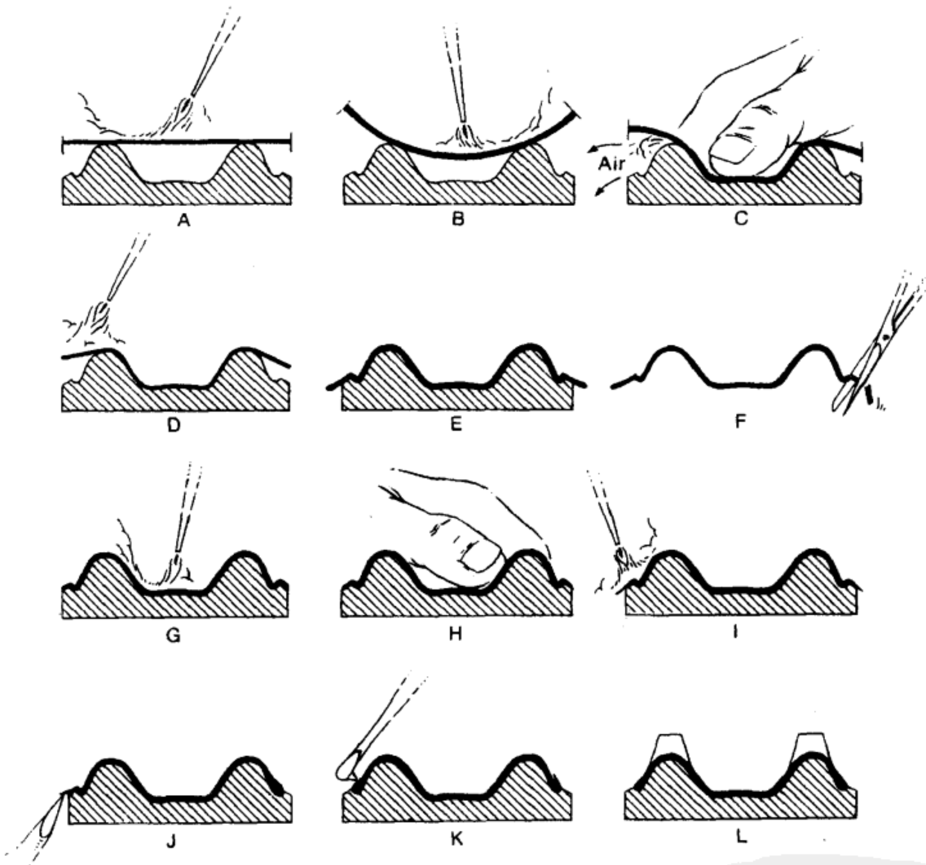


图 3－2－5－8　铺上颌蜡基托的方法

（引自 Winkler S et al，1979）

（4）上颌堤及殆托形成：如图 3－2－5－9，取一张蜡片，从一端开始边烤软边卷成一圆柱形蜡条或取一段大小（10×10）mm 的蜡条，沿蜡基托表面牙槽嵴顶稍偏外侧，在上颌蜡基托表面形成一弓形蜡堤，用蜡刀将蜡堤与蜡基托烫接在一起。然后修整蜡堤，使之形成高约 8mm、宽约 10mm 的蜡堤，蜡堤两端达上颌结节处。蜡堤前面和两侧应恢复到相当于将来排牙时牙弓唇颊面的位置；蜡堤的表面相当于将来排出牙弓的殆面，这两面相交应为直角。注意蜡堤从侧面看，应为前面稍高，后面稍低的形态。这就形成了转关系需要的上殆托。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

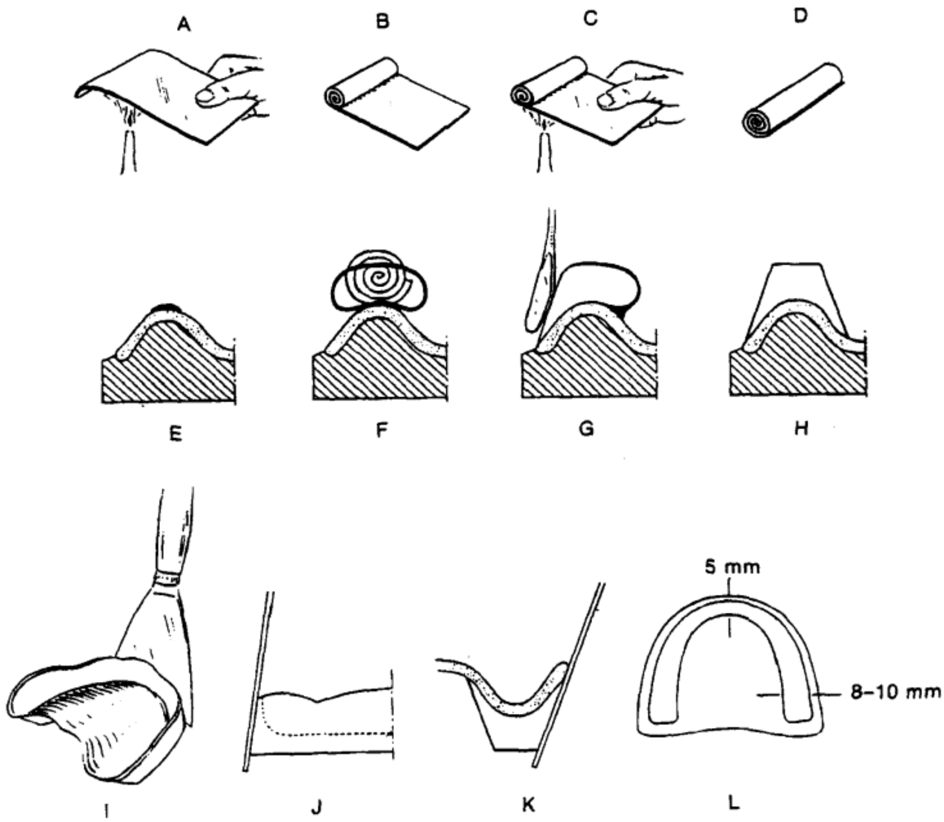


图 3－2－5－9　上𬌗托的形成

（引自 Winkler S，et al，1979）

（5）𬌗托修整与试戴：𬌗托形成以后，应先将蜡堤与基托进一步烫牢，并修整蜡堤，使其各面光滑平整、轮廓清楚，然后用酒精吹灯将𬌗托各面吹光。将𬌗托放入病人口内试戴，𬌗托固位牢固，𬌗堤前部在病人微笑时露出上唇约 1mm～2mm，上颌蜡基托撑起上唇达到一种自然的面容，则上𬌗托的试戴完成。

2. 制作下颌蜡基托、𬌗堤　步骤和方法基本同上颌。下颌蜡基托一般可在转关系前完成，但𬌗堤的制作通常在颌位关系转移时同步完成（详见下一步）。也有部分临床医师预先就将下𬌗托制作完成，然后在转颌位关系时慢慢调整。

3. 确定颌位关系　确定颌关系前应先对上下𬌗托进行检查，看蜡基托边缘是否光滑、伸展是否合适，𬌗堤与蜡基托结合是否牢固等。其中最重要的是要检查𬌗堤前部（图 3－2－5－10）和后部（图 3－2－5－11）受力的方向，以保证颌位关系的确定和转移过程中，𬌗托不致变形损坏，并为今后排牙打下基础。完成后的上下𬌗托如图 3－2－5－12。

（1）确定颌位关系的方法

1）吞咽咬合法：该方法是指在病人闭合下颌的同时进行吞咽动作，使下颌回到正中关系位的方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

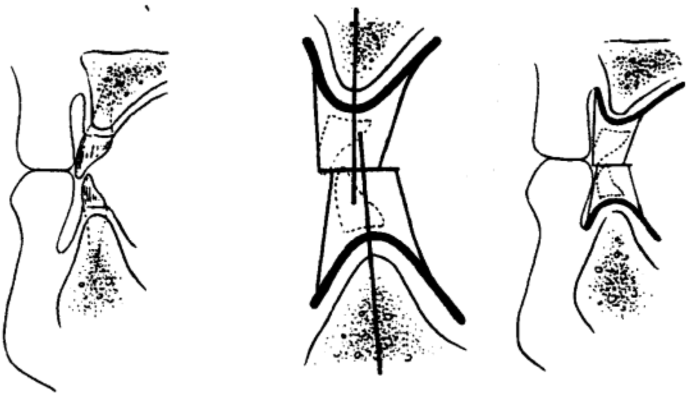
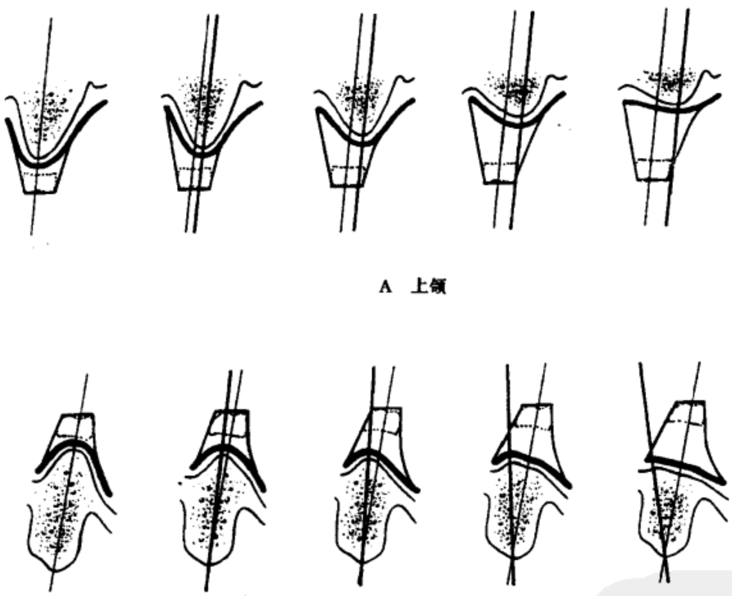


图 3-2-5-10 上下颌前部𬌗堤受力情况

（引自 Winkler S，et al，1979）



A 上颌

B 下颌

图 3-2-5-11 上下颌后部𬌗堤受力情况

（引自 Winkler S，et al，1979）

2）推下颌向后法：在病人放松或自然闭合下颌的同时，医师用手从患者颏部推患者下颌向后回到正中关系位的方法。

3）肌肉疲劳法：该方法是让病人放松或自然情况下快速多次进行张闭口活动，然后再让病人自然闭合下颌，使患者下颌向后回到正中关系位的方法。

这三种方法在临床上最为常用，但多数情况下是将三种方法结合起来使用，很少单独使

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

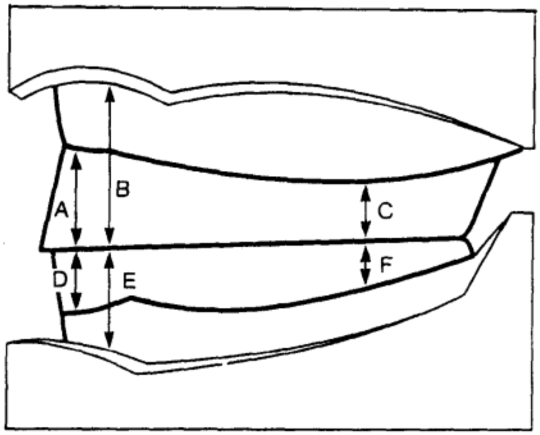


图 3－2－5－12　完成后的上下殆托模式图

（引自 Winkler S，et al，1979）

用其中哪一种，这是临床医师必须注意的。转移颌位关系的方法还有很多，如舔蜡球法、肌电测量法等等，临床上很少使用，这里就不一一介绍了。

（2）确定颌位关系的具体步骤

1）让病人坐直，两眼平视前方，然后给病人戴上上颌殆托，检查殆托的固位、基托伸展、殆堤高度和倾斜度以及面容恢复均已合乎要求（图 3－2－5－13A，B）。

2）给病人戴下颌蜡基托，检查蜡基托固位、基托伸展均合乎要求。

3）在与病人的相互交流中使病人放松，教会病人在闭口的同时进行吞咽，以及转关系时需要其配合的事项。

4）取出下颌蜡基托，按前述方法制成下颌蜡堤，在蜡堤与基托牢固烫接后，趁蜡堤未固定变硬前，将下殆托戴入病人口内。

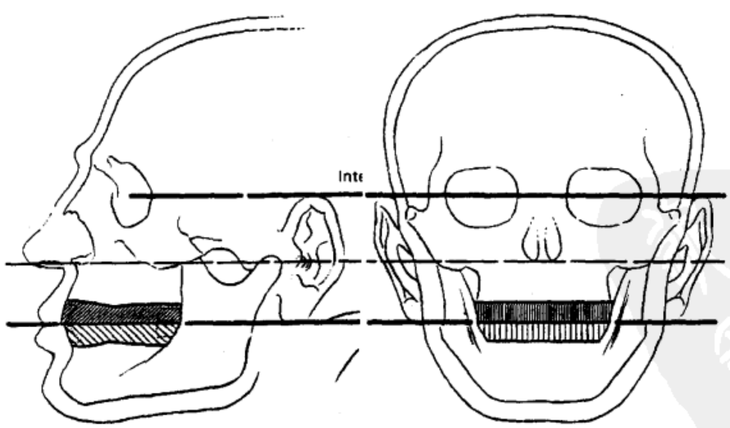


图 3－2－5－13（A）　殆托戴入口内的情况

（引自 Winkler S，et al，1979）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

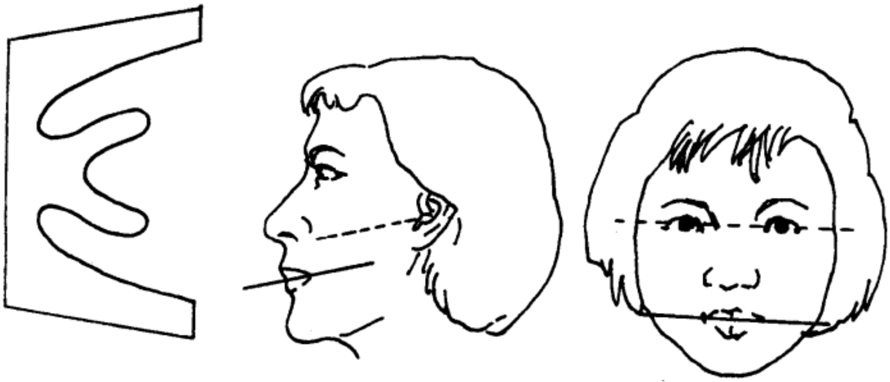


图 3-2-5-13（B） 𬌗堤平面正确的标志

5）嘱病人闭口吞咽，同时左手护住病人枕顶部，右手从病人颏部推病人的下颌向上向后，让病人慢慢咬合。

6）用垂直距离尺测量面下三分之一的垂直距离，当垂直距离达到所需大小时，让病人停止咬合，但保持下颌不动。

7）用自来水冷却下颌蜡堤，嘱病人张口并取出下𬌗托。

8）参照上𬌗托的标准修整下𬌗托，并吹光表面。戴入下𬌗托，检查𬌗堤的唇颊面应与上颌𬌗堤的唇颊面一致，上下𬌗堤高度协调，两侧后牙区均咬合紧密，病人感觉双侧后牙区受力大小基本相同（图 3-2-5-13）。根据下颌处于正中关系位的标志（详见后）判断下颌是否已处于正中关系位，否则应重复 5）6）7）三步，重新转移颌关系。

9）划出病人牙列的中线、口角线。嘱病人自然微笑，然后标出上下唇笑线（图 3-2-5-14）。

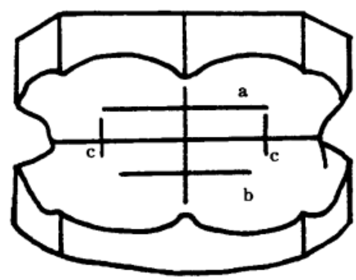


图 3-2-5-14 𬌗堤标志线

a：上唇笑线 b：下唇笑线 c：口角线

10）取出上𬌗托，在上颌两侧𬌗堤后牙区𬌗面相当于第二双尖牙和第一磨牙位置处形成“人”字形或“≠”形，深约 2mm～3mm 的𬌗记录沟，将上𬌗托重新戴入病人口内。

11）取出下𬌗托，在上颌两侧𬌗堤后牙区𬌗面有“人”字形或“≠”形沟相对的双侧下𬌗堤𬌗面上，分别放上大小约（4×5）mm 的蜡片，并将其与该处𬌗堤烫熔在一起，将下𬌗托重新戴入病人口内。按 5）法嘱病人咬紧，3min～5min 后取出上下𬌗托，自来水冲洗冷却，根据𬌗记录沟对合上下𬌗托，颌关系转移即告完成。如果不制作𬌗记录沟，也可在上下唇笑线标志完成后，用烤热的蜡刀将上下𬌗托的后牙区烫接在一起，3min～5min 后同时取出上下𬌗托；或用钉书钉将上下𬌗托固定在一起后取出。

（3）下颌处于正中关系位的标志

1）病人咬合用力时，颞肌前束扪及明显收缩。

2）病人轻微张口咬合时，双侧外耳道前壁有相同并且明显的撞击感。

3）病人表情自然。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4）肌电标志：肌电图显示各肌处于自然状态。这一点临床上不采用，但在科学研究时是非常重要的指标。

三、颌关系转移和上颌架

颌位关系确定以后，义齿的制作即从临床进入技工室制作阶段。颌关系转移和上𬌗架就是临床和技工室制作相衔的一步操作。有关𬌗架的情况已在可摘局部义齿部分介绍过，这里不再赘述。本节只介绍颌关系转移和上𬌗架的具体方法。

（一）用面弓转移颌位关系上𬌗架法

这种方法是真正的转移颌位关系上𬌗架的方法，它可以准确地将上颌对于颞下颌关节的位置关系转移到颌架上，同时也能将患者的髁道斜度转移到颌架上。这种方法进行的颌关系转移上颌架法制成的义齿，临床很容易达到正中、前伸和侧方𬌗的平衡。

1. 面弓的组成　如图3－2－5－15，面弓由弓体和𬌗叉两部分组成。弓体上有𬌗叉固定器，以连接和固定𬌗叉柄和弓体；弓体两侧有带刻度可内外滑动的髁梁。

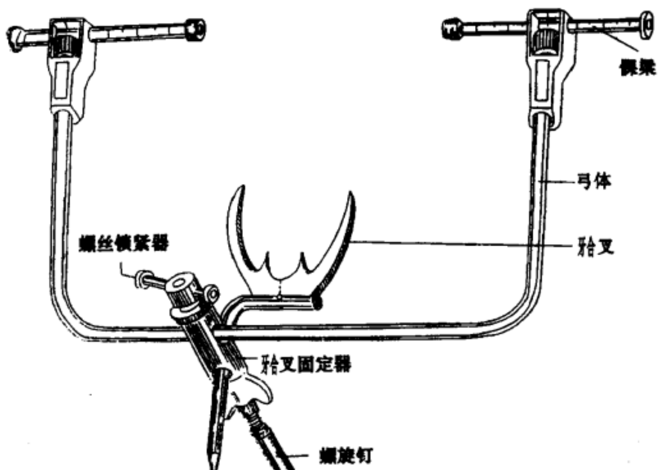


图3－2－5－15　面弓的组成

2. 使用面弓上颌架的具体方法

（1）用手将上下𬌗托轻轻固定在一起。

（2）将𬌗叉的叉尖加热插入上𬌗托内，要求：①𬌗叉正中刻线对准上𬌗托中线；②两侧𬌗叉插入位置与上颌𬌗平面平行，距𬌗平面约5mm；③𬌗叉上的两个小叉也要插入𬌗堤内少许。

（3）让患者张闭口数次，在面侧皮肤表面触摸并标出髁突中心位置（图3－2－5－16）。

（4）将下𬌗托和带有𬌗叉的上𬌗托戴入口内。

（5）将𬌗叉柄插入弓体上𬌗叉固定器中，面弓两侧髁梁内侧正对面侧部髁突中心位置标志点，读出髁梁上刻度值相加除2，调整两侧髁梁使其刻度值等于平均值，然后用𬌗叉固

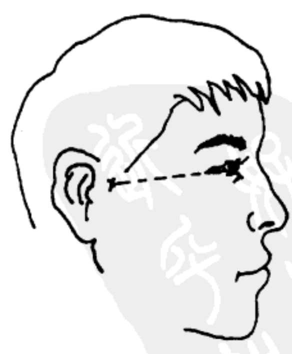


图3－2－5－16
在面部标出髁突位置

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

定器固定骀叉和弓体（图 3－2－5－17)。

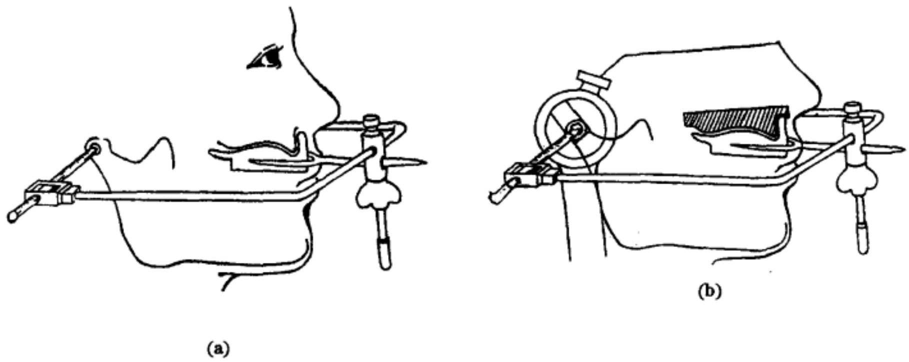


图 3－2－5－17　确定病人的颌关系

(6）松开两侧髁梁，嘱病人轻轻开口，小心从口内取出面弓上的上颌托。

(7）将两侧髁梁固定在颌架上髁杆外侧，调节使两则髁梁刻度相等（图 3－2－5－18)。

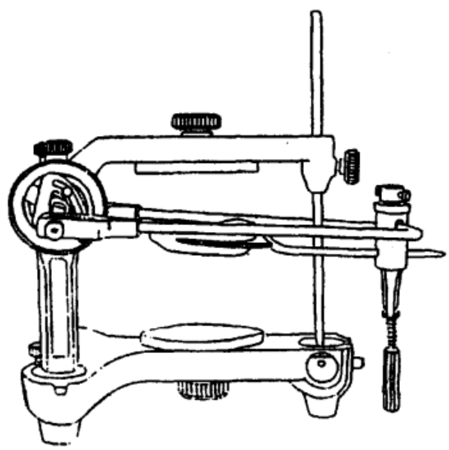


图 3－2－5－18　转移病人的颌关系

(8）调节骀叉固定器螺旋钉，使上骀托骀平面达到前后水平面为止。

(9）在上骀托下方垫上垫板，使上骀托骀平面刚好位于垫板上。

(10）在上骀托上方将上颌终模型就位，终模型上面应与骀架上颌体架环之间至少有 5mm 的间隙。

(11）调拌石膏固定上颌终模型，待石膏凝固后松开骀叉固定器和髁梁，取下弓体，再加热骀叉柄，取下骀叉。

(12）将下骀托通过颌位记录与上骀托对位，并将两者烫接在一起。

(13）将下骀托与下颌终模型对位，并调拌石膏将其固定在颌架下颌体架环上（图 3－2－5－19)。

附：转移患者髁道斜度的方法和侧方髁导斜度、切导斜度的确定。

髁道是下颌在咀嚼运动过程中髁状突在关节窝内运动的路线。下颌在前伸运动时，髁状

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

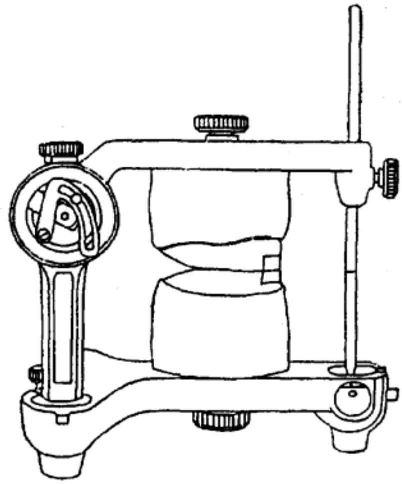


图 3-2-5-19　上颌架完成后的上下殆托

突在关节窝内向前下方运动的轨迹称为前伸髁道，它与眶耳平面的夹角叫做前伸髁道斜度。将前伸髁道斜度从人体转移到颌架上时称为前伸髁导斜度，转移时可借助于前伸殆记录来完成。

当患者的正中殆关系确定以后，嘱患者前伸下颌，这时在上下颌殆堤的殆面之间形成了一个从后向前逐渐变小的楔形间隙，称为 Christensen 间隙，这种现象称为 Christensen 现象。将烤软的蜡片（约三层）形成马蹄形置于下殆托的殆平面上，嘱患者前伸下颌约 6mm 轻轻咬合至上下颌殆堤前部刚好接触，用冷水使蜡变硬。取出上下殆托和殆记录，从后面将上殆托撬离殆记录，然后就位于颌架上（注意先松开正中锁和固定髁槽的螺钉），前后推动固定髁槽的螺钉，当上殆托殆平面与蜡记录完全接触时，此时的前伸髁导斜度就是患者的前伸髁道斜度。然后固定锁槽，取下蜡记录，将髁球固定在紧贴髁槽前壁的位置，前伸髁道斜度的确定和转移即告完成。

侧方髁导斜度是颌架作侧方运动时，髁球滑动方向与水平面的夹角。侧方髁导斜度可用蜡记录的方法从人体（侧方髁道斜度）上转移，但在前伸髁导斜度确定以后，通常用以下公式计算。

$$侧方髁导斜度(L) = \frac{1}{8}前伸髁导斜度(H) + 12$$

下颌从正中殆做前伸运动时，下前牙切缘沿上前牙舌面向前下方运动的道路称为切道，它与眶耳平面的交角称为切道斜度。切导斜度是颌架上切导盘与水平面的夹角。临床上一般将切导盘固定在 10°，排列前牙时，让切导针沿切导盘前后滑动，上下前牙能保持接触即可。

（二）不用面弓上颌架法

1. 简单颌架上颌架的方法

(1) 适应证：一般来讲，全口义齿制作时不适宜采用简单颌架，但在一些技术条件较差的地方或对一些经验丰富的医师来说，如果病人口腔条件较好，偶尔也可采用并能达到较好的效果。对用简单颌架排牙而造成的侧方颌不平衡，可在病人试戴或戴牙时在病人口内完成。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 操作步骤：在上下颌模型的底面形成固位沟槽，可在模型修整时预先形成；也可以在颌关系确定后再形成，形成的方法一般用小锯弓在模型底面锯出多条不平行的沟槽，注意模型底面周围的沟槽对固定模型更重要。

1) 将上下颌模型及𬌗记录固定在一起，一般采用多根橡皮筋固定。然后放入冷水中浸泡约 15min。

2) 旋紧颌架（单侧或双侧）的固位螺丝钉，将下颌支上的固位螺钉旋到上下颌支能包住上下颌模型及𬌗记录的位置并固定。

3) 调拌石膏将模型及𬌗记录固定在颌架下颌支上，颌架正面应正对上下颌模型前后中心线。然后再调石膏堆于上颌模型上，将上颌支压到固定螺丝钉的位置，用石膏将上颌模型和上颌支固定在一起。

4) 石膏凝固后，剪除固定上下颌模型及𬌗记录的橡皮筋。

2. 可调合架

(1) 适应证：任何方法记录的颌位关系均可采用。

(2) 操作步骤

1) 在上下颌模型底形成固位沟槽。方法同前。

2) 用橡皮筋（也可用线捆扎）将上下颌模型和𬌗记录固定在一起，然后置于冷水浸泡约 15min。

3) 调拌石膏将模型及𬌗记录固定在颌架下颌支上（颌架准备参见本篇第一章），要求如下：①中线对准切导针；②𬌗平面对基准下刻线，并与颌架的上颌体（或下颌体）平行；③模型底的中央正对颌架的架环；④模型的前后轴与颌架的前后轴重合；⑤先固定下颌后固定上颌。

4) 固定完毕，去除多余的石膏，抹平上下颌架环上固定用的石膏，并将颌架上粘附的石膏擦拭干净。

3. 简单固定（石膏固定） 临床上有时在没有可利用颌架的情况下，也可采用简单固定，或称石膏固定。这种方法简单易操作，所用石膏少，固位可靠。临床上一般只需固定三点（后面左右两侧和前面切牙区），但不能作前后左右移动。具体方法参见可摘局部义齿部分。

第六节 模型设计和填倒凹

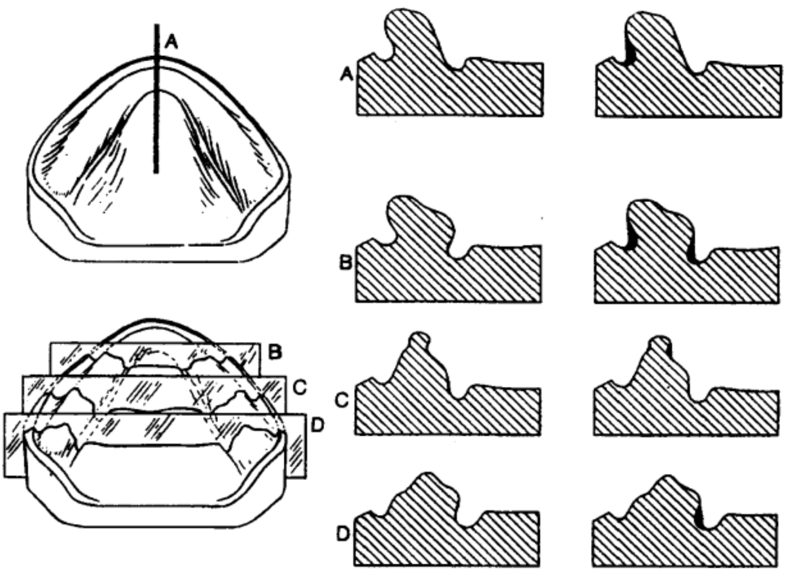
牙列缺失的患者，在临床检查完成后，即根据口腔情况制定修复计划，对修复体进行详细的设计，并作必要的口腔预备。然而这种设计常常因为病人的原因或医生疏忽而变得不够全面。例如，病人双侧上颌结节倒凹、松软牙槽嵴、骨尖骨嵴或压痛性区域等，因病人不宜或不愿意手术而不能消除时，临床上常在上完颌架以后，将模型和临床检查相互对照，对原先的修复体设计方法进行修改，定出最终的设计方案，就是模型设计。

一、模型设计的方法和步骤

1. 观测模型 观测模型是模型设计的重要内容，方法是用观测仪的分析杆检查牙槽嵴的倒凹情况。目的是确定义齿的就位道，划出牙槽嵴的观测线；同时，确定基托与牙槽嵴倒凹区之间的界限，以及基托的伸展范围，进一步确定修复体的最终设计方案（图 3－2－6－

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1（1））



(1)　　　　(2)

图 3-2-6-1　填倒凹模式图

（引自 Winkler S，et al，1979）

2. 确定义齿的就位道　全口义齿的就位和摘出必须顺一定的方向和角度，其戴入时的方向称为就位道，摘出时的方向称为摘出道。

3. 确定缓冲区　对于未处理骨尖、骨嵴及其它压痛区域，或粘膜皱折多需要限制基托伸展的区域，应在模型上一一标出。

二、填倒凹和缓冲区处理

1. 填倒凹　倒凹对义齿制作具有双重性，一方面可以利用倒凹以增加义齿的固位；另一方面由于存在倒凹会妨碍义齿就位。对全口义齿来说，怎样利用倒凹区取得固位应当优先考虑，真正需要填充的倒凹很少。填补的部位主要是妨碍义齿就位的组织倒凹（图 3-2-6-1（2））。填补倒凹的具体方法参见可摘局部义齿部分。

2. 缓冲区处理

（1）将模型完全浸透。

（2）用锌汀调拌刀调有色人造石（或石膏），在缓冲区添加一层厚约 0.5～1mm 厚的石膏，然后从缓冲区向四周工作模型表面，使添加的石膏逐渐变薄，缓冲区与工作模平滑过渡。

第七节　全口义齿加强丝、加强支架的制作

全口义齿的加强丝、加强支架是使全口义齿拥有足够强度，保证义证能正常发挥功能，延长义齿使用寿命的重要组成部分。加强丝或支架的制作常用的方法有铸造法、锤造法和弯

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制法等。

一、铸造法制作支架

按模型设计的要求制作支架的蜡型，然后经包埋、去蜡、熔铸、磨平抛光等工序即可制作金属支架。铸造支架的优点是支架坚固、强度高，缺点是铸造设备比较昂贵，对技术要求高。

（一）铸造支架的蜡型制作　蜡型制作时应根据模型设计，确定支架的伸展范围，一般只在容易折断的部位，如上颌的腭中缝和下颌的前牙区，用铸造支架进行加强。

1. 支架蜡型的要求　支架蜡型制作时一般选用蜡网，根据需要在无烟火焰上烤软，轻轻地贴附在模型相应位置上，再修成适当的形状，其边缘尽量保持有须状突起以利与基托的连接。注意在蜡材尚软时，不能加压以免支架蜡形改变应有的厚度和变形。

2. 蜡型制作方法和步骤　义齿支架都要求在模型上制作，根据蜡型是否需要取下包埋，其制作方法分为两种：带模铸造法和脱膜铸造法。具体方法参见可摘局部义齿相关部分。

3. 蜡型包埋、去蜡和铸造　具体方法参见可摘局部义齿相关部分。

4. 铸件打磨和抛光　铸造完毕的铸件，表面通常比较粗糙，必须经过打磨抛光后才能在石膏工作模型上试戴，然后检查支架合乎下列要求即可。

①支架光滑完整。

②没有严重粘砂或无支架关键部位的粘砂

③没有缩孔和砂眼；或有缩孔和砂眼，但对支架的结构和功能没有较大损坏者。

④表面光滑，或表面粗糙可以通过打磨进行克服者。

铸件打磨和抛光的具体方法及使用铸造法制作支架时一些常见问题的处理参见可摘局部义齿相关部分。

二、弯制法制作加强丝

用弯制法制作加强丝，主要弯制置于牙槽嵴稍内侧的弓形丝和第二磨牙区横跨两侧牙槽嵴的“U”形丝（图 3-2-5-7）。弯制的材料一般用直径 0.9mm 的不锈钢丝，或长方形、半圆形的船支托钢丝。其弯制的具体方法参见各种技工教材，下面只介绍一些注意事项。

（1）严格按设计要求进行弯制。

（2）各个部分应与模型尽量贴合。

（3）尽量一次完成，避免反复多次弯曲和扭转。

（4）绝不能损坏工作模型。

第八节　全口义齿排牙前的准备

全口义齿排牙前必须进行多项准备工作，包括颌架、船托、后堤区、选牙和必要的器械等等，现分述如下。

一、颌架的检查与准备

颌架是转移所得颌关系的保持装置。一般可调式颌架均可模拟人体下颌关节的活动。它由许多机械零件构成，如出现误差将影响颌位关系的准确性，因此排牙前应当进行严密的检

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

查。

1. 正中锁固定时，上颌体不能左右前后移动。正中锁打开时，上颌体能进行前伸和侧向运动。

2. 切道针上刻线与上颌体平齐，下刻线与𬌗堤平面高度一致。正中𬌗时，切道针与切道盘中央紧密接触，这时要把切道盘固定器拧紧。

3. 上下架环与上下颌体密合，无松动。

二、𬌗托的检查

𬌗托的标志线（中线、口角线、唇高线和唇低线）应清晰准确；蜡基托与模型、上下𬌗堤平面之间应紧密贴合。

三、画基托边缘线、牙槽嵴顶线和后堤区的检查准备

1. 画基托边缘线　重新确认基托边缘线，以保证义齿基托边缘在不妨碍正常唇、颊、舌功能活动的前提下尽量伸展，以增强基托的固位力。

2. 画牙槽嵴顶线　取下上下颌蜡𬌗托，在中切牙的牙槽嵴顶划一横线并延伸至模型边缘；然后在双侧后牙区牙槽嵴顶划一前后向的直线并延伸到模型边缘；最后戴上𬌗托，根据模型上的延伸线，用蜡刀在𬌗堤上刻出牙槽嵴顶的沟槽，供排牙时参考（图 3-2-8-1A，B）。

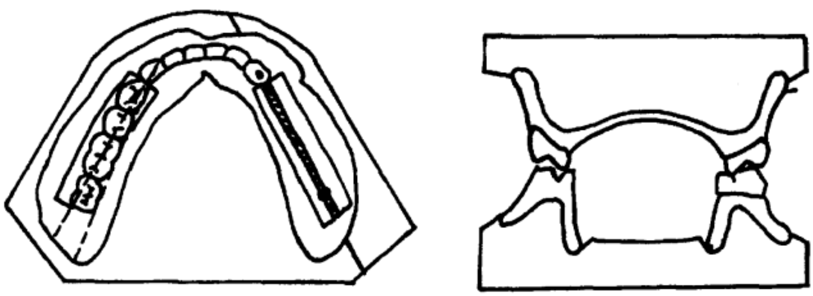

(A)　　(B)

图 3-2-8-1　画牙槽嵴顶线

A：根据模型定下下后牙位置

B：根据下后牙定上后牙位置

3. 后堤区的检查准备　主要检查前面制作的后堤区有无错误，尤其是后堤区的形状是否已结合腭弓区的形状来制作，如有错误，应及时修改。

四、选牙

1. 前牙的选择　对全口义齿来说，前牙的选择不仅要结合患者的年龄、性别、个性、面形和口裂大小等因素来选择人造牙的大小、形态，还应根据患者皮肤和口唇的颜色、质地等来选择人工牙的颜色和质地。

(1) 前牙的大小：通常上前牙近远中总宽度相当于两口角线间的距离。前牙牙冠的长度可参照上下唇线（唇高线和唇低线）位置确定。一般唇高线至𬌗平面的距离相当于上中切牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

切$\frac{2}{3}$的长度，唇低线至殆平面的距离相当于下中切牙切$\frac{1}{2}$的长度（图3-2-8-2）。大笑时上下唇线至殆平面的距离分别等于上下切牙的全长。同时，前牙的选择还应参考颌间距离的大小，灵活进行调整。

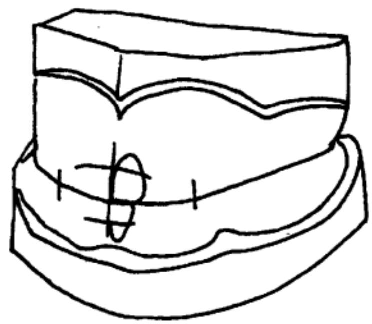


图3-2-8-2 唇高线、唇低线和前牙的关系

(2) 前牙的形态：前牙形态的选择主要是上中切牙唇面形态的选择，一般可选择和患者的面形（尖圆形、方圆形和椭圆形）一致的形状。同时根据患者的性别和个性特征进行调整，如男性或个性外露者，可选择切角锐、唇面平而方的健壮型人工牙；而女性或个性内向者，可选择切角圆缓、唇面稍突而纤细的人工牙。

(3) 前牙的颜色选择：前牙的颜色主要参照患者面部皮肤的颜色和质地来进行选择，并保持两者的取向一致；同时参考患者的性别和年龄，如女性应稍白、年轻人应颜色稍浅、透明度稍大等。

需要注意的是，前牙选择的上述理由并不是绝对的，还有一些其它因素在选牙时也不能不考虑。如患者的喜好，这是选取牙时绝对不能忽略的；再比如一个非常柔弱的女性，选牙时若过多考虑其女性特征，则戴牙后可能使其看起来显得弱不禁风，所以这时选牙应当注意选择稍微男性化的牙齿以弱化其女性特征（详情参见原理篇）。总之，前牙的选择要求应根据患者的具体情况灵活掌握，不能机械地照搬书上的理论。

2. 后牙的选择　人工后牙的主要功能是咀嚼。选择时一个不变的原则是其颜色和质地应与前牙保持一致，人工后牙的选择主要是其形态和大小的选择。一般要求后牙的大小应与后牙区牙槽嵴近远中的长度、颌间距离和上下颌弓的位置关系相适应；后牙的形状与牙槽嵴吸收程度和上下颌弓的位置关系相适应。

(1) 后牙殆面形态的选择：主要根据牙槽嵴吸收程度和上下颌弓的位置关系来选择，一般牙槽嵴吸收较少和上下颌弓的位置关系正常者，可选用解剖式后牙（牙尖斜度为30°）进行适当调磨，减低牙尖斜度，以取得较高的咀嚼效率；相反，若牙槽嵴吸收较多而低平、上下颌弓的位置关系异常者，只能选用半解剖式牙或无尖牙，以减少义齿的侧向殆力。为了使其咀嚼效率不致于因牙尖斜度的降低而大幅度下降，可在殆面增加副沟以增加义齿的机械便利。

(2) 后牙大小的选择：后牙的大小包括三方面的内容，即颊舌径宽度、近远中径长度和殆龈高度。总的原则是，后牙颊舌径应小于天然牙；殆龈高度应参照前牙（尤其是尖牙）并与之协调。应同时根据后牙区牙槽嵴吸收程度、牙槽嵴近远中的长度、颌间距离和上下颌弓

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的位置关系来选择人工牙的大小。如牙槽嵴吸收较多可选后牙颊舌径相对较小的牙；牙槽嵴近远中的长度较短者应选择后牙近远中径较小的牙；上下颌弓的位置关系异常者上下后牙可分别选用型号大小不同的人工牙；颌间距离较大者可选用𬌗龈高度较大的人工牙等等。

第九节　全口义齿的排牙原则

要使制成的全口义齿能有效地行使功能，排牙时有些原则性的问题是不能违反的。排好的全口义齿既要符合口腔的解剖生理特点，如𬌗平面要平分颌间距离、牙弓与颌弓一致、前牙为轻超𬌗浅覆盖等；又要符合生物力学的原理，如后牙应具备两条合适的𬌗曲线、全口牙具备平衡𬌗等；也要符合机械力学的原则，如后牙应在牙槽嵴顶、前牙不能过于偏向唇侧和𬌗平面要平分颌间距离等等。

一、𬌗平面要平分颌间距离

𬌗平面是两侧上颌中切牙的近中切角点和两侧上颌第一磨牙近中舌尖三点所构成的假想平面。正常情况下，它位于上唇下约2mm，并与瞳孔连线平行，侧面与鼻翼耳屏线平行，后端平齐磨牙后垫的中2/3。

𬌗平面平分颌间距离，从杠杆原理的观点来看，𬌗平面距离牙槽嵴顶越远，则牙越易脱位；从生物力学的观点来看，正常情况下上颌义齿向前移动和下颌义齿向后移动比较有利于义齿的固位，故前低后高的𬌗平面较为理想，有利于保护牙槽嵴的健康，但在上颌牙槽嵴吸收比较严重的病人则不宜采用；从口腔生理的角度看，病人习惯的𬌗平面高度是比较理想的选择，否则将不利于义齿功能状态下的稳定。

基于以上分析，平分颌间距离是必须遵循的总原则，但并不要求上下颌间的每一处都处于一种距离平分的状态，也不要求颌间的每一区域都被平分，更不要求每一个病人的颌间距离都机械地平分，而是应根据病人的具体情况具体分析，如病人下颌牙槽嵴吸收严重，将制成的下颌义齿显然固位较差，而上颌义齿固位较好时，适当降低𬌗平面对下颌义齿的固位和稳定显然具有不可估量的作用。

二、牙弓与颌弓形态一致

牙弓与颌弓形态一致，一方面是口腔生理学方面的要求，使之符合人们的审美情趣，并易于被病人适应；另一方面也是机械学和口腔生物力学的要求。从机械学的角度讲，这样排牙的位置主要在牙槽嵴顶（在上颌可能稍偏外侧），不会形成使义齿脱位的不利杠杆；而从口腔生物力学的角度讲，上颌牙缺失后，牙槽骨吸收向上向内，颌弓变小，上颌牙排牙时稍向外侧不难理解，更为有利的是，由于排牙完成后上颌后牙受到的咬合力量是向上向内，这就更加符合口腔生物力学的特点。此外，这样的排牙方法还使排出的牙弓位于口腔内的中立区或中性区，形成所谓中立（性）区排牙，利于义齿行使功能时的动态稳定，同时病人也容易适应这样的义齿。

三、具备平衡𬌗关系

天然牙列的每个牙齿都通过牙周组织单独固定于牙槽骨中，因此牙列的咬合不需要整个牙列的平衡咬合。而全口义齿的各个牙齿是通过基托连接起来形成牙列，然后通过组织面和

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

口腔粘膜固位连成一个整体的，这就要求全口义齿具备平衡咬合，否则将导致义齿在口腔内难以固位。

在口腔内无食物的情况下，平衡殆要求在正中殆时至少有中切牙和双侧第一磨牙与对殆牙同时有接触（三点接触），接触的牙数越多越好；侧方殆时，工作侧同名牙尖相对，平衡侧异名牙尖必须同时有接触；前伸殆时，前牙接触的同时，必须保持双侧后牙同时有接触。为了达到平衡殆的要求，还必须满足以下两个条件。

1. 前牙排成轻度的超殆和浅覆盖关系　前牙的这种殆关系有助于义齿在非正中殆（前伸咬合和侧方咬合）时达到咬合平衡。超覆盖的距离一般以在2mm内为宜，但这并非绝对，当后牙纵合曲线较大或牙尖高度增加时，前牙的超殆和覆盖也应相应加大。但必须注意牙尖斜度大、超殆增加者将会导致义齿的侧向力增大或在前伸咬合时形成不利的杠杆作用，影响义齿功能状态下的稳定性。

2. 后牙具有合适的横殆曲线和纵殆曲线　按照解剖生理学的理论，全口义齿的前伸和侧方运动都是按曲面来进行的。在前伸殆运动时，下颌运动的方向由双侧后牙颊尖连成的前后向的曲线决定，这条线即纵殆曲线，亦称补偿曲线。它的大小主要取决于髁道斜度和切道斜度，并随之而变化，排牙时在切道斜度确定以后，后牙应排成与之相适应的纵殆曲线。在侧方殆运动时，下颌运动的方向由双侧后牙颊舌尖连成的左右向的曲线决定，这条线即横殆曲线，它是建立侧方殆平衡，亦是建立前伸殆平衡的最积极、最实用的因素。

第十节　全口义齿排牙的方法和步骤

全口义齿排牙的方法很多，有先排前牙再排后牙，也有先排后牙再排前牙，更有前后牙交替排列的各种方法。但无论哪一种方法，具体每个牙排列的基本要求都是一样的。下面就每个牙排列的基本要求介绍如下。

一、前牙的排列的基本要求

1. 前后向位置　上下前牙均应排在牙槽嵴的唇侧。上中切牙距离切牙乳突中点约8mm~10mm。切牙乳突前缘距中切牙唇面的距离，尖圆形牙弓为7mm，椭圆形6mm，方圆形5mm。在切牙乳突中点前后1mm范围内穿过并与腭中缝垂直的横线，通过上尖牙的牙尖。但需要注意的是，如果殆堤的突度在转关系时已恢复了病人满意的唇外形，则前牙的唇面应与殆堤唇侧位置保持一致。下前牙切缘紧贴上前牙腭面，与上前牙形成不超过2mm的超殆关系。

2. 上下位置　上中切牙切缘和尖牙的牙尖应位于殆平面上，其位置在口内时位于上唇下约2mm。上侧切牙位置比殆平面稍高，约高出殆平面0.5mm。下颌前牙的高度基本一致，高出殆平面不超过2mm，与上切牙形成浅覆盖（图3-2-10-1，(4)）。

3. 左右位置　上下中切牙的近中接触点恰在面部中线上。鼻尖、人中、上唇系带和切牙乳突的中点都可作为上颌面部中线的参考。由于病人的口腔情况差异较大，临床上确定中线时应综合以上情况加以考虑。其余各牙的远中面和近中面应相互紧密接触。

4. 前牙的倾斜度　根据前牙的功能特点和病人的具体需要，前牙长轴需要进行不同程度的唇舌（腭）向、近远中方向的倾斜，以适应病人的美观、发音和切割功能，并与病人的性别、年龄和个性特点协调一致（图3-2-10-1，(1)，(2)）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

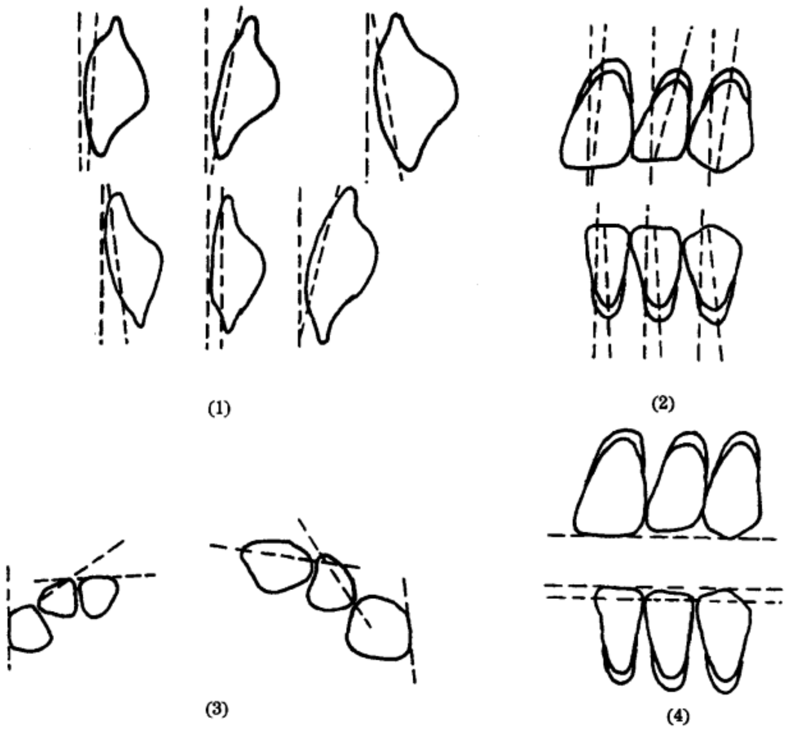


图 3-2-10-1　前牙的排列

(1) 唇舌向倾斜情况　(2) 近远中倾斜情况

(3) 旋转的情况　(4) 与𬌗平面的位置关系

5. 前牙的弓形　前牙的弓形应与颌弓形态一致，并与病人的面部形态协调。如果𬌗堤的突度在转关系时已恢复了病人满意的唇外形，则前牙的弓形应与𬌗堤弧度一致。一般有尖圆形、椭圆形和方圆形三种（图 3-2-10-1，(3)）。

二、后牙排列的基本要求

1. 上下位置的确定　上下后牙的基本位置要求是要平分颌间距离，但要与前牙的上下位置协调一致。同时，后牙的上下位置还要根据纵𬌗曲线和横𬌗曲线的要求进行适当调整（图 3-2-10-2）。

2. 颊舌向位置的确定　从颊舌向位置来看，后牙原则上应排在牙槽嵴顶上。由于上颌弓在牙列缺失后会吸收变小；下颌弓在牙列缺失后会吸收变大，所以排牙时应充分考虑自然牙列的位置，将上后牙稍排向颊侧，将下后牙稍排向舌侧。

3. 前后位置的确定　后牙前后位置确定的基本原则有两个，一是第一双尖牙的近中面必须紧贴尖牙的远中面；二是承受主要𬌗力的第二双尖牙和第一磨牙必须放在颌弓中段的主承力区上。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

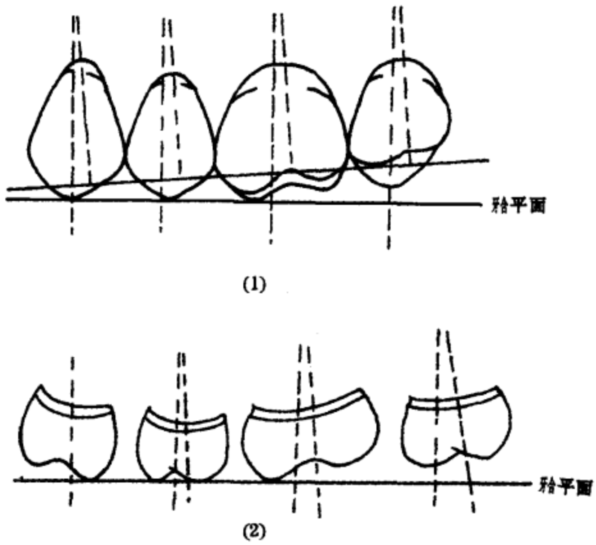


图 3-2-10-2　上后牙排列的要求

（1）近远中向倾斜　（2）颊舌向倾斜

三、前后牙排列的精确位置

1. 前牙排列的精确位置　前牙排列时，其具体要求和精确位置见表 3-2-10-1。

表 3-2-10-1　前牙排列的精确位置

	前牙	唇舌向倾斜	近远中向倾斜	转向	与殆平面关系
上颌前牙	中切牙	垂直或切缘稍向唇侧倾斜	垂直或颈部稍向远中倾斜	不转向或远中稍转向腭侧	切缘在殆平面上
	侧切牙	颈部稍向腭侧	颈部向远中倾斜	远中略转向腭侧	切缘离开殆平面 0.5mm～1mm
	尖牙	颈部向唇侧突出	颈部稍向远中倾斜，其程度介于 1，2 之间	远中转向腭侧，与后牙牙槽嵴方向连续	牙尖在殆平面上，正面看 3 牙尖高于 1 切缘
下颌前牙	中切牙	颈部略向舌侧倾斜	垂直	不转向或远中稍转向舌侧	超过殆平面 1mm
	侧切牙	垂直	颈部略向远中倾斜	远中稍转向舌侧	
	尖牙	颈部向唇侧倾斜	颈部向远中倾斜更为明显	远中转向舌侧，与后牙牙槽嵴方向连续	

2. 后牙排列的精确位置　后牙排列时，其具体要求和精确位置见表 3-2-10-2。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 3-2-10-2　后牙排列的精确位置

	后牙	颊舌向倾斜	近远中向倾斜	与𬌗平面的关系
上颌后牙	第一前磨牙	颈部稍向颊侧倾斜	垂直	颊尖在𬌗平面上，舌尖离开𬌗平面约 1mm
	第二前磨牙	垂直	垂直	颊舌尖均在𬌗平面上
	第一磨牙	颈部稍向腭侧倾斜	颈部稍向近中倾斜	近中舌尖在𬌗平面上，远舌尖、近颊尖离开约 1mm，远颊尖离开约 1.5mm
	第二磨牙	颈部向腭侧倾斜	颈部向近中倾斜	近舌尖离开𬌗平面约 1mm，远舌尖、近颊尖离开约 2mm，远颊尖离开约 2.5mm
下颌后牙		以上后牙𬌗面为准，按正中𬌗关系排下后牙		

记忆法：上颌为“一三四颊六近舌，唯五双尖𬌗面得；六远七离成纵线，颊高腭低侧平衡。”
下颌为“中央沟成线，沟位嵴上边；三四尖相齐，颊尖成弧线”

四、前后牙排牙法

1. 前牙排牙法

(1) 对称性排牙法：先排一侧 1，2，3，再排另一侧 1，2，3 或先排两侧中切牙，再排侧切牙，然合排尖牙；最后，排下前牙，方法同上。

(2) 个性排牙法：个性排牙法是指全口义齿的前牙，在选牙和排牙时根据患者的性别、年龄和个性，在牙色、牙形和牙齿的排列方式上进行适当调整，使制作出的义齿更富于个性，更接近自然，也更符合患者的实际情况。常用的方法有：

1) 内翻中切牙或外翻中切牙。

2) 中切牙整体唇侧移动。

3) 中侧切牙稍重叠。

4) 尖牙虎牙化。

5) 个别牙移位、扭转等轻度前牙畸形的排牙方式。

注意，进行个性排牙时，首先必须对患者的性别、年龄等角色进行准确定位，对病人的个性特征有深入的了解，其次个性排牙必须取得患者的同意，才能实施。

2. 后牙排牙法

(1) 顺序排牙法：先排一侧 4567，再排另一侧 4567。最后排下后牙，顺序为 6547。

(2) 主承力区排牙法：先排两侧 6、5，再排 4、7。最后排下后牙，顺序为 6547。

3. 前后牙混合排牙法

(1) 前后牙顺序排牙法：先排一侧前后牙，再排另一侧前后牙，最后排下牙。

(2) 前后序列排牙法：先排上前牙，再排下前牙，接着排上后牙，最后排下后牙。

五、人工牙排列理想的标准

1. 前牙牙弓形态与患者口腔颌面部协调一致

2. 后牙排出纵𬌗曲线和横𬌗曲线

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 前后牙弓连接自然
4. 两侧牙列整齐对称
5. 两侧殆平面高度一致
6. 各牙之间接触紧密
7. 不使固有口腔缩小，不影响舌的功能活动
8. 上下牙符合平衡殆要求
9. 是适合病人的“独一付”牙齿

记忆法：“牙弓颌面呈一致，整齐对称又自然；平面紧密双曲美，独此平衡舌自由。”

第十一节　全口义齿的平衡殆调整

平衡殆是指无论是正中、前伸或是侧方咬合时，全口义齿的前后牙上下殆面之间都有广泛地、均匀接触的殆关系。由于全口义齿需要通过基托的固位固定在牙槽嵴上，而基托的固位是通过大气压力、粘附力和表面张力等来完成的，这种固位力量相对于口腔的咬合力来说并不是很强，所以人工牙排成脱位力较小的平衡殆，对全口义齿的稳定和保护口腔组织的健康具有非常重要的作用。

一、平衡殆的要求

1. 正中殆平衡　下颌在正中殆位时，上下颌人工牙殆面之间有最大面积的、均匀接触的殆关系而无殆障碍。

2. 前伸殆平衡　下颌前伸，上下颌前牙的切缘接触，两侧上下后牙的相对牙尖也有接触。前伸殆平衡最少必须有三点接触，即上下前牙和左右两侧最后磨牙的接触，后牙的接触点越多越好。

3. 侧方殆平衡　下颌在侧方运动过程中，工作侧上颌后牙颊舌尖的舌斜面与下颌后牙颊舌尖的颊斜面接触；平衡侧上后牙舌尖的颊斜面与下后牙颊尖的舌斜面接触。

4. 单侧平衡　全口义齿咀嚼食物时，工作侧上下颌牙殆面间有食物，在食物咬穿之前，另一侧牙无咬合接触，但义齿还能保持平衡不动，即为单侧平衡。

二、平衡殆调整的前提条件

1. 前牙牙弓形态与患者口腔颌面部协调一致，前后牙弓连接自然，各牙之间接触紧密。
2. 两侧牙列整齐对称，两侧殆平面高度一致。
3. 正中殆具有广泛紧密的殆接触关系。
4. 前牙轻超殆、浅覆盖。
5. 后牙具有合适的纵殆曲线和横殆曲线。

三、平衡殆的调整方法

1. 正中殆平衡的调整　全口牙在颌架上做开闭口活动时，用咬合纸检查咬合情况，对发现的早接触进行选磨，直到消除所有的早接触点。所谓早接触点就是义齿咬合时先于其它牙接触的殆接触点，咬合检查时为个别颜色较深、或呈“O”状的接触点。所有早接触点消除的标准为，咬合检查时殆面有广泛均匀的殆接触，咬合纸在殆面的染色深浅均匀一致。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 前伸平衡𬌗的调整　全口义齿要形成前伸平衡𬌗，必须与前伸平衡𬌗有关的 5 个因素，即髁道斜度、切道斜度、牙尖斜度、补偿曲线曲度和定位平面斜度等处于平衡协调的状态。五因素中髁道斜度是不会变的，可变的是其余 4 个因素，临床上真正可用来调整前伸𬌗平衡的因素是切道斜度、补偿曲线曲度和牙尖斜度。

(1) 前牙有接触，后牙无接触的调整（图 3－2－11－1）

原因：前牙覆𬌗深导致切道斜度加大；后牙补偿曲线曲度太小；正中咬合不紧或个别牙尖阻挡。

处理：加大补偿曲线曲度，即增加了牙尖工作斜面斜度；减小覆𬌗或加大超𬌗以减少切道斜度，但不能影响前牙的美观和功能；正中𬌗保持紧密接触，调磨个别阻挡牙尖。

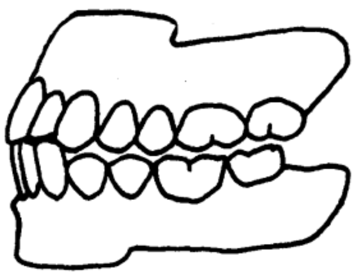


图 3－2－11－1　前牙接触后牙无接触

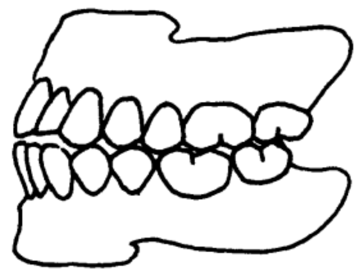


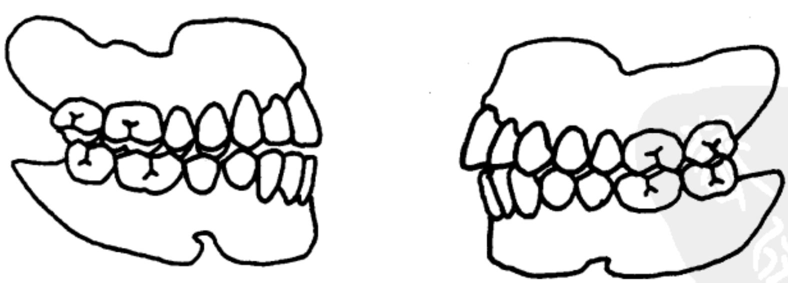
图 3－2－11－2　后牙接触前牙无接触

(2) 后牙有接触，前牙无接触的调整（图 3－2－11－2）

原因：通常是后牙补偿曲线曲度过大或前牙覆𬌗过小。

处理：调整时首先考虑减小补偿曲线曲度，必要时也可在正常覆𬌗范围内略升下前牙。

3. 侧方𬌗平衡的调整　全口义齿要形成侧方平衡𬌗（图 3－2－11－3），必须与侧方平衡𬌗有关的 3 个因素，即平衡侧髁道斜度、切道侧斜度和侧向牙尖工作斜面斜度处于平衡协调状态。三因素中髁道斜度是不会变的，可变的是其余二个因素，临床上真正可用来调整侧方𬌗平衡的因素是侧向牙尖工作斜面斜度，即通过调整横𬌗曲线曲度来实现侧方𬌗平衡。横𬌗曲线曲度与平衡侧的侧向牙尖工作斜面斜度成正变关系，与工作侧的侧向牙尖工作斜面斜度成反变关系。



(A)　　(B)

图 3－2－11－3　侧方𬌗平衡

(A) 平衡侧异名牙尖相对　(B) 工作侧同名牙尖接触

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 工作侧接触，平衡侧不接触的调整

原因：平衡侧后牙横𬌗曲线曲度过小。

处理：通过使上颌磨牙颈部更偏向腭侧，从而下降上磨牙舌尖，以加大平衡侧后牙横𬌗曲线曲度。

(2) 平衡侧接触，工作侧不接触的调整：正好与（1）相反。

四、平衡𬌗调整中必须注意的问题

1. 先调正中𬌗，再调前伸𬌗和侧方𬌗。
2. 个别牙明显阻挡时，可先将该牙去掉，待其余牙调整合适后再重排该牙。
3. 非正中𬌗调整时，尽量不要撞松前牙，以免前牙复位不准确。
4. 尽量不要磨改人工牙咬合面，尤其是功能面。
5. 非正中𬌗的不平衡应先找出问题所在，然后回到正中𬌗进行调整。
6. 调整完毕应再次回到正中𬌗，必须仍保持广泛均匀的𬌗接触。

第十二节　全口义齿蜡型成形

全口义齿的基托包括组织面、人工牙接触面、磨光面和边缘，其中组织面在排牙开始时已经要求在模型浸水或涂分离剂后烫贴并完全与模型贴合，人工牙接触面是与人工牙连接的部分，要求与人工牙连接牢固可靠。本节全口义齿的蜡型成形主要是指基托磨光面和边缘的成形。

磨光面的形态对全口义齿来说相当重要，这不仅表现在义齿磨光面会影响义齿本身和病人颌面部的美观性，更重要的是义齿磨光面形态会对全口义齿的固位和稳定，尤其是义齿在功能状态下的稳定有至关重要的作用。至于义齿边缘对义齿的影响道理很简单，边缘线太大，也就是说基托太长，则义齿在口腔颌面部功能活动时容易脱位；基托太短，则义齿会固位不良或不能固位；而边缘过锐，会产生组织压痛；边缘过钝，会影响口腔的功能活动或固位不良。这是谁都不会怀疑的。

一、基托颊侧磨光面的外形

1. 基托颊侧磨光面的整体形态　基托颊侧磨光面的外形在上颌应向下、向外，在下颌应向上、向外，这就形成了一个尖向内的楔形间隙，并正好和颊部向内突出的形态相适应，在义齿处于静止或功能状态时挤压上颌义齿向上、挤压下颌义齿向下紧贴于牙槽嵴上。为了使这一作用能够发挥更大的作用，临床上通常将上下颌义齿的颊侧磨光面做成凹斜面，使颊肌对义齿的固位作用更强，同时病人配戴也更舒适。

2. 基托磨光面牙根的外形（牙根形）　基托磨光面隐约可见牙根的外形，并从尖牙开始向后逐渐不太明显。制作时可在局部加蜡或用蜡刀烫出根形均可。需要注意的是，无论是加蜡法或是烫蜡法，都不可太过明显，而应以自然、逼真为原则。前牙牙根外形在上颌尖牙最长，中切牙次之，侧切牙最短；在下颌尖牙最长，侧切牙次之，中切牙最短。后牙牙根外形不宜太明显，前磨牙几乎无隆起，逐渐往后形成短、浅的根部外形（图 2-2-7-4）。

3. 牙龈外形　人工牙唇颊面牙颈部应雕刻类似自然牙的龈缘线和牙龈外形。

(1) 龈缘线的位置主要参照病人的年龄和性别确定。年轻人牙龈应盖住部分牙冠，龈缘

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

线位于牙冠唇面的颈部约 1/4 到 1/5 的位置；中年人龈缘线位于人工牙的釉牙骨质交界处；而老年人龈缘线则可位于人工牙的釉牙骨质交界处，也可适当暴露部分人工牙牙根。女性患者的龈缘线参照上述标准，比同年男性稍靠近冠部。

(2) 龈缘线的形态，男性整体为方圆形，女性多为尖圆形。

(3) 龈缘线的宽度，男女性均应保持约 0.5mm 左右的斜边。

(4) 龈外展隙应当暴露，且越深牙冠的立体感越明显，但太深会给抛光增加困难，临床上需特别注意。

二、基托舌侧和腭部磨光面的形态

基托舌侧和腭部磨光面的形态总体上与颊侧磨光面形态相对，形成一个尖向外的楔形，即舌侧磨光面向内向上，而腭部磨光面向内向下。这样下颌义齿可借助舌的力量进行固位，尤其是在舌处于功能状态时；而上颌义齿又不致于影响舌的功能活动，更不致于因舌的活动造成上颌义齿脱位。

1. 舌侧基托磨光面外形　总体来说应为光滑、向内向上的凹斜面，无需制作根形。其龈缘线位置较高，约位于牙冠的中 1/3；龈缘的形态轻微地凹向根方；龈缘线的宽度，男女性均为小于 0.5mm 的斜边；龈外展隙只需少量暴露，以有利于抛光。

2. 腭部基托磨光面外形　总体来说应为光滑、向内向下的凹斜面，无需制作根形。其龈缘线位置、形态、宽度和龈外展隙的设计与下颌舌侧基托磨光面相同。为了发音时舌尖的定位，可在基托前部制作腭皱折的形态，但临床上由于人工前牙腭面凹凸不平可用于舌尖的定位，故此步骤常省略。

三、基托边缘的伸展范围和厚度

基托边缘的伸展范围一般以转关系时确定的边缘线为准。基托的长短是否会影响口腔的功能活动？是否会影响义齿固位？已经经过转关系这一过程的检验，故以此线为准应当是可靠的。

基托的厚度一般为 1.5mm～2mm，基托的边缘、翼上颌切迹和磨牙后垫为 2.5mm～3mm。上颌硬区可适当加厚，以防止义齿从正中折裂，同时也便于在该区进行缓冲；而唇侧基托应以恢复唇、颊侧的丰满度为准；当然，对于牙槽嵴丰满者，唇侧基托也可适当做薄，有些上颌前突明显者甚至可做成翼式基托或唇侧不做基托。基托的边缘形态应为圆缓加厚的线形边缘，其断面呈纺缍形，以利于义齿的边缘封闭。

四、上蜡的方法和步骤

1. 软化蜡片和蜡条　用无烟火焰软化蜡片并卷成条状使用，有条件的地方，也可使用恒温箱（温度 43℃～47℃）使蜡保持软化、可塑而不熔化的状态，也可将成品蜡片烤软卷成软条状使用。

2. 挤压成形　将软蜡条或软蜡片压在模型上需加蜡的部位，注意压入牙间隙并在牙颈部形成刀削状边缘，在颊侧磨光面形成根形态，使磨光面初具外形。

3. 烫蜡成形　挤压成形后，立即用蜡刀将基托边缘和龈缘处封牢并烫出基托磨光面的整体外形、牙龈外形和根形。烫蜡成形通常与挤压成形同步进行。

4. 雕刻成形　在挤压成形和烫蜡成形的基础上，用雕刻刀精修出基托的凹面形和根形，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

并修整牙颈部蜡型，达约0.5mm厚。先从殆－龈方向将蜡刀与牙表面成15°角，从一侧到另一侧；然后从龈－殆方向，前牙蜡刀与牙面成60°角，后牙蜡刀与牙面成45°角，舌侧蜡刀与牙面成20°角，逐牙刻出龈缘线。然后在两牙之间刻出龈乳突和略微凹陷的龈外展隙。最后用蜡刀修整基托的厚薄，刻出基托边缘位置和形状，并让开唇、颊、舌系带。

5. 蜡型喷光　用酒精喷灯将蜡型表面喷光，注意掌握火焰大小、远近和方向，以保持蜡型表面熔而不流动，既保证磨光面的光滑，又能保持基托良好的外形。

6. 再次检查龈缘线和基托外形，不当之处按上述方法重新进行修整。

第十三节　全口义齿的试戴

全口义齿蜡型制作完毕，表面喷光以后，应将义齿蜡型从工作模上取下，取出蜡型时应使用蜡刀沿基托较厚处，平稳地推动蜡模，切不可使用暴力或动作幅度太大。蜡型取出后，去除边缘多余的蜡并烫贴光滑。检查模型组织面，光滑、平整无蜡瘤，即可进行全口义齿试戴，试戴时注意检查以下各方面的问题。

一、义齿的固位及基托伸展情况

全口义齿蜡型制作完毕以后在口内试戴时，上颌戴入口内以后，应当有足够的固位力以保持义齿稳固不动，取出时能感受到明显的固位力；下颌戴入口内时，应感到有一定的固位力量。同时检查基托的伸展情况，上下颌基托在翼缘等处应尽量伸展，让开系带和肌肉附着部位，使义齿既不影响口腔的功能活动，也不会因口腔功能活动而脱位。如果达不到上述要求，应找出原因进行适当的处理，否则制成后的义齿可能会固位不良。

二、美观性评价

1. 垂直距离是否过高或过低，造成面部苍老或面部紧张。注意从息止殆间隙大小及有无来检查判断垂直距离的高低。

2. 唇颊的丰满度。

3. 人工牙的大小、形态、颜色是否合乎患者要求。

4. 中线是否正确。

5. 义齿是否对称。

6. 上下颌是否浅覆殆、小超殆。

7. 殆平面是否倾斜。

8. 口腔功能状态下人工牙和基托的暴露是否合乎美学要求等。

三、颌关系和咬合情况检查

1. 病人咬合时，注意检查下颌有无过度前伸、后退或偏咀现象，如有应考虑颌关系是否错误，必要时重新转移颌关系。

2. 上下颌牙是否为尖窝交错的正常咬合，检查正中和非正中殆有无早接触点和殆障碍，如有，应回到颌架上进行平衡殆调整。

3. 检查义齿两侧的咬合力量，应大小一致。否则应重取颌关系排牙。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第十四节 全口义齿的完成

全口义齿的完成包括全口义齿的装盒、烫盒去蜡、充胶、固化树脂、开盒和打磨抛光等步骤。其中每一步对义齿的最后质量来说都是非常重要的，因此必须予以充分重视。

一、全口义齿的装盒

1. 全口义齿试戴完成，如已符合要求或经调整符合要求后，将蜡型取出戴在工作模上，完全就位合适后，封闭基托的边缘，使义齿蜡型和工作模牢固地结合在一起，然后松开架环，一同取下工作模和义齿蜡型，修整工作模边缘及底座多余的石膏，放入水中浸泡15min。

2. 选择大小合适的型盒，设计义齿在型盒中安放的位置，估算装盒所盒的石膏量。

3. 常规方法调拌石膏注入型盒下层，将带有蜡型的工作模底朝下压入型盒内，沿基托的边缘线包埋工作模，暴露人工牙、基托磨光面，然后将包埋石膏表面抹平。待石膏初步固化后，去除多余的石膏菲边，然后涂分离剂或浸入自来水中30min。

4. 盖上上半型盒并仔细对位，调拌足量石膏注入上半型盒中，石膏量应稍多于所需量，盖上型盒盖，放在压榨器上压紧，待石膏初步凝固后取出，装盒即完成。

二、烫盒去蜡

1. 装盒完毕的型盒在石膏完全凝固（约30min）后，浸入80℃以上的热水中5min～10min，使蜡型受热软化。

2. 打开型盒，将烫软的蜡尽量取出，以便回收使用。同时用工作刀将石膏型腔周围的薄边轻轻修除。

3. 趁热以沸水彻底冲净石膏型腔中的余蜡。冲蜡时热水容器放在高处，出水口要小，使热水冲到型盒内的石膏上时有一定的冲击力。冲蜡至石膏表面非常洁净为止。

4. 将各半型盒倾斜或垂直放在工作台上，待石膏表面完全干燥后用细狼毫笔涂分离剂，涂分离剂时注意保持人工牙盖嵴部的清洁，不要误涂分离剂。

三、充胶

1. 待型盒石膏表面所涂分离剂基本干燥时，量取基托材料粉，按粉液重量比2～2.5:1加入单体，至粉被完全浸湿为止。单体量不宜过多，但也不能不足。

2. 用调拌刀将树脂充分调匀，然后盖上盖子防止单体挥发。同时注意观察树脂调拌后的变化。

3. 树脂反应进入面团期时，先将手洗净，取出树脂反复揉捏，使颜色均匀一致，将树脂捏成片状（上颌）或条状（下颌）塞入下半型盒内，盖上玻璃纸，注意基托伸展处应填塞到位，不留空隙。仔细对合上下半型盒，放在压榨器上逐渐压紧，待上下半型盒基本闭拢后，松开压榨器，打开型盒，取出玻璃纸，去除多余的树脂或补足欠填的树脂，在上半盒人工牙的盖嵴部用单体浸湿，重新对好上下半型盒，放在压榨器上压紧，至上下半型盒完全对位。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、固化树脂

1. 水浴热处理法　将充胶完毕，需要进行树脂固化的型盒集中在一起，用压榨器压紧并固定好，然后放入水浴锅中，加入凉的自来水，注意水面应超过最上面的型盒之上约10mm。然后进行加热处理，其处理的具体方法有以下几种。

（1）温度50℃以下的自来水，慢慢加热至水温68℃～72℃，保温1h 30min，再升温至煮沸后保持30min。然后慢慢冷却至室温。

（2）温度50℃以下的自来水，慢慢加热至煮沸后保温40min。然后慢慢冷却至室温。这是临床上常用的热处理方法。

（3）温水在半小时内加热至沸点，维持30min。自沸水中取出型盒，待完全冷却后开盒。

2. 微波聚合法　微波聚合是使用专门的微波固化炉进行义齿树脂微波固化成型的方法。使用方法简单，固化时间短。微波聚合的原理是采用电子学方法从分子内部对热凝树脂进行加热，使树脂产生高速聚合，大约只需3min～5min。

（1）材料设备：微波聚合法必须采用特制的玻璃钢型盒，并用聚碳螺栓固定；微波炉采用功率500W，频率2450MHz电子微波炉即可。其余同水浴热处理法。

（2）操作方法同水浴热处理法相比有三点不同。一是要用玻璃钢型盒装盒，二是调拌树脂时，加入单体后用电子微波炉500W照射15s，再于常温下2min～3min达到面团期，即可填塞。

（3）树脂微波聚合时，将型盒用螺栓固定好置入炉内，上下两面各照射2min，树脂便完全聚合，取出置于水中30min，常规开盒、磨光。

3. 树脂气压成型法　树脂气压成型法是采用自动控制的高温、高压密闭树脂热聚合器进行树脂聚合的方法。具有热处理时间短（仅5min～10min）、不用上压榨器、材料性能不受影响和无蒸汽污染等特点。

（1）材料设备：自动控制的高温高压的密闭树脂热聚合器、可加压至$7kg/cm^2$的空气压缩机和其它水浴法所需的材料。

（2）操作方法：常规装盒充填，将已压好的型盒取出放入聚合器内，加水盖过型盒，关闭锅盖。调温至120℃～130℃，定时5～10min，加热至压力达$6kg/cm^2$～$7kg/cm^2$，热处理完成。减压后打开压力锅数分钟，取出型盒，常规开盒、磨光。

4. 自凝树脂成型法和光固化树脂成型法　光固化树脂成型法是采用可见光固化义齿基托材料、人工牙制作全口义齿的方法。可反复对义齿进行修改，不光照不固化，为义齿制作提供充足的时间；同时又可大大缩短义齿制作的总时间，全口义齿可在数小时内完成。由于没有装盒、加热等处理步骤，消除了义齿变形等因素；并且损坏后其修理或垫底也比较容易。自凝树脂成型法是用自凝树脂通过涂塑成型、气压成型、加压成型或注塑成型等方法制作全口义齿。但由于上述材料的物理性能和机械性能不及热凝树脂，目前临床上很少使用。有兴趣的读者请参考相关专著。

第十五节　全口义齿的磨平抛光

全口义齿热处理完毕，打开型盒取出义齿后，应对义齿进行打磨抛光，才能给病人戴牙。打磨抛光一方面消除义齿上的多余树脂、锐利边缘、可能的树脂突起，使义齿光滑美观

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

外，另一方面还可以通过打磨抛光改进义齿的物理机械性能，增加义齿的使用寿命。其具体方法如下：

1. 开盒　全口义齿热处理完毕，待型盒自然冷却后，沿关盒相反方向打开型盒。注意不要使用暴力，以免义齿折断。

2. 去包埋　开盒后分别从型盒的上下底面敲出石膏包埋着的义齿，然后用石膏剪从垂直义齿基托的方向少量多次修去义齿上的石膏，并浸泡于饱和枸橼酸钠溶液中 24h，取出将石膏刷净。

3. 形态调整　用大锥形白矾石磨去义齿周围多余的树脂，去除义齿表面的树脂瘤或突起，然后用小锥形金钢砂钻、柱形石或立钻修去人工牙颈部多余的石膏和树脂。修整义齿的外形和边缘，使基托伸展适度，磨光面形态合适。

4. 磨平义齿　用金钢砂锥形磨头打磨义齿磨光面，保持义齿磨光面起伏有度，平整光滑，而不能将磨光面打磨成绝对平面，并修整义齿边缘使之圆钝不锐，与磨光面及组织面过渡平滑。消除组织面可能存在的小突起和其它不协调区域。

5. 磨光义齿　义齿磨平后，义齿磨光面应起伏有度，凹斜面形态自然，根形突度相互之间及其与磨光面其余部分过渡自然、圆缓，磨光面上没有明显的小平面。义齿边缘曲线优美，有较明显的边缘且与磨光面及组织面过渡自然，边缘嵴上没有明显的锐利边缘，也没有明显平面。这时，可使用绿色磨光头对义齿进行磨光，磨光时磨头与义齿之间的压力要小，轻轻沿义齿的磨光面、边缘将义齿表面磨得光滑，触摸手感舒适，同时可采用相同的方法磨光义齿的组织面，但用力要更轻，以免造成基托不密合，影响义齿的就位。

6. 抛光义齿　义齿抛光分为两步，即湿抛光和干抛光。

(1) 湿抛光：义齿磨光之后，用布轮和带水石英砂进行抛光。抛光时先把布轮浸湿，将湿石英砂（80～100 目）堆在义齿需打磨部位，在布轮上进行抛光。抛光时应随时添加石英砂，并不断转换义齿方向和打磨的位置。

(2) 干抛光：湿抛光完成以后可进行干抛光以进一步抛光义齿。干抛光应使用白毛刷和干石英砂（120 目）进行抛光，抛光的方法和湿抛光相同，注意随时添加石英砂粉，不断变换义齿打磨的方向和位置，防止义齿基托产热变形。干抛光时应特别留意牙间隙处（这里是湿抛光的盲区）的抛光。

第十六节　全口义齿的戴牙和医嘱

一、全口义齿戴入前的检查

全口义齿抛光完毕，即可进行全口义齿的戴牙。戴牙前应对全口义齿进行以下几方面的检查，否则不能给病人戴牙。

1. 检查组织面有无多余的树脂结节，如有应予以磨除并抛光。
2. 基托边缘是否过长，是否可能影响义齿固位和口腔组织的功能活动。
3. 基托是否有影响义齿就位的倒凹。
4. 基托的边缘是否锐利，可能刺伤口腔软组织。
5. 义齿基托有无气泡、石膏残留以及其它缺陷。
6. 义齿人工牙排列整齐；基托磨光面形态正确、光滑如镜；义齿边缘曲线优美、光滑

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

圆缓；人工牙颈缘线正确、曲线优美，符合患者的年龄及性别特征。

符合上述要求的义齿可以给病人戴牙，戴牙后应对病人进行多方面检查，以确定义齿修复已达到修复前的设计要求。

二、全口义齿戴入后的检查

1. 上下颌义齿固位力的检查　义齿戴入口内以后，应检查义齿与口腔粘膜组织的密合度。正常情况下，不破坏封闭时上颌义齿应不能取下；而下颌义齿手取时能感受到较明显的固位力量。

2. 检查义齿基托边缘的伸展情况　患者作唇、颊、舌的功能活动时，义齿没有脱位现象。如有，则说明义齿基托过长或系带区缓冲不够，应少量多次进行调磨，直至合适为止。若义齿基托过短（有时固位尚可），边缘未能达到后堤区、磨牙后垫、上颌颊间隙区和下颌翼缘区，则义齿在进食时可能会形成食物衬垫，影响义齿的固位，尤其是后两者出现时，这种情况更易发生。

3. 颌位关系的检查　患者在正中𬌗位时，如患者有明显的下牙弓后退、前牙大开𬌗，或下颌前突，偏𬌗等情况时，一般可根据具体情况重做单颌全口义齿，甚至整付全口义齿。如仅有轻度的错𬌗关系，可通过调𬌗解决。

4. 咬合调整　与颌架上进行的平衡𬌗选磨调整基本相同，只是病人移动的是下颌而不是上颌（具体方法见前）。

5. 美观性检查　主要包括以下几方面的内容。

(1) 义齿中线与面部中线一致。

(2) 𬌗平面与面中线垂直而不倾斜。

(3) 左右牙齿排列对称，整齐。人工牙切缘的磨损、颈缘线形态符合患者的年龄和性别特征。

(4) 微笑时前牙露出的位置合适，不显露牙龈。

(5) 下颌有关的肌肉放松时上下人工牙之间有息止𬌗间隙。

(6) 采用个性排牙法者，义齿显现的性格特征与患者的性格特征协调一致。

三、戴牙医嘱

病人全口义齿戴好以后，为了使患者尽早适应义齿，以发挥义齿的有效功能，医师应帮助患者提高对义齿的认识，了解各人对适应义齿的差别，提高患者使用义齿的信心。因此，初戴义齿时，以下问题必须对患者交待清楚。

1. 增强使用义齿的信心　戴牙后病人多有明显不习惯，如异物感、恶心、发音不清等情况，经检查并无义齿制作不良等因素时，应鼓励病人多练习使用，逐渐习惯。

2. 不良咬合习惯的纠正　病人因长期缺牙或长期戴用不合适的旧义齿，导致下颌前伸或偏嚼习惯时，病人因不易咬到正确的正中𬌗位置而影响义齿的功能。应教会病人正确的咬合方法，并逐渐适应。

3. 发音问题　一般来说，全口义齿患者戴上全口义齿以后，其发音情况会马上有所改进。但是在病人完全适应义齿之前，病人的发音可能并不是那么好，这时应让病人首先适应义齿，纠正口腔的不良习惯，尤其是不良的发音习惯，待病人适应义齿、改正口腔不良习惯以后，发音问题也就解决了。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4. 进食问题　不论病人的口腔条件、适应能力和有无不良咬合习惯，一般都不宜戴牙后马上咀嚼食物。只有在病人完全适应了义齿，并已纠正了不良咬合习惯以后，才能逐渐从少到多、从软到硬，经过一段时间锻炼以后，过渡到吃一般食物。

5. 口腔组织的保护　保护口腔组织的健康主要从两方面进行，一是在病人饮食后应将义齿取下，清洗干净后再戴入口内，以免残余在基托组织面的食物刺激粘膜，影响口腔组织的健康。二是晚上睡觉前应将义齿取下，浸泡于冷水中，使无牙颌牙床粘膜适当休息，以利于口腔组织的健康。

6. 义齿的保护　主要要作好以下三方面的工作。

(1) 义齿每日至少用牙膏或肥皂彻底清洁一次，最好每次饭后都刷洗，防止口腔矿物质沉着，加速义齿的老化。

(2) 使用或刷洗时小心爱护，不要摔碎或丢失。

(3) 不要把义齿当作其它工具（如开瓶子、敲食物等）使用。

第十七节　全口义齿戴牙后可能出现的问题及处理

初戴全口义齿一段时间后，由于各种各样的原因，可能会出现一些问题或症状。临床上对于出现的问题，要仔细检查，找出原因加以解决，以保护口腔组织的健康，使义齿能充分行使功能。

初戴全口义齿后可能出现的问题较多，常见的有疼痛、固位不良、恶心、发音不清、咀嚼功能差、咬颊或咬舌和树脂过敏性口炎等。

一、戴牙后疼痛

戴牙后疼痛是戴牙后最常出现的症状，约90%的病人都会或轻或重地出现。

1. 疼痛原因

(1) 基托边缘伸展过长。

(2) 唇、颊、舌系带区让开不够。

(3) 上下颌缓冲区缓冲不够。

(4) 取模时压力不均（尤其在上颌结节和磨牙后垫区）致模型不准，这也是比较常见的原因。

(5) 装盒模型损坏或制作义齿的其它环节致义齿变形。

(6) 义齿的咬合不平衡致𬌗力分布不均。

2. 处理　对于基托边缘伸展过长，唇、颊、舌系带区让开不够，上下颌缓冲区缓冲不够，取模时压力不均导致的疼痛，一般可通过调改义齿基托消除疼痛。对于义齿咬合不平衡引起的疼痛，应通过调改咬合加以消除，而对于装盒模型损坏或制作义齿的其它环节所致义齿变形，多数都需要重新制作义齿。

二、固位不良

1. 固位不良的原因　固位不良多见于下颌，常见原因如下。

(1) 患者口腔的具体条件差：牙槽嵴低平，为松软牙槽嵴或根本就没有牙槽嵴；舌体由于长期缺牙而增大并变得低平。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 义齿原因：

1) 口腔处于休息状态时固位不良。多是由于基托组织面与粘膜不密合、基托伸展不够或没有制作后堤区，边缘封闭不好造成的。

2) 口腔处于休息状态时固位良好，但张口说话时脱落。这种情况多是由于基托边缘过长、过厚，唇、颊、舌系带区缓冲不够，义齿磨光面形态不正确，或人工牙的排列过于偏向唇舌侧或颊侧，影响舌和口腔周围肌肉的生理活动所致。

3) 口腔处于休息状态时及张口说话时固位良好，但咀嚼运动时松动或易脱位。这是由于咬合不平衡、牙齿过于排在唇颊侧或磨光面不正确所致。

2. 处理

(1) 对患者口腔条件差者，如已除外义齿的原因，只有鼓励病人通过其主观努力，坚持戴用义齿并逐渐习惯，这样义齿的固位程度将会逐渐加强。必要时也可在改善口腔条件后重做义齿。

(2) 对于边缘封闭不好造成的固位不良，通常采用垫底术进行修整；而由于影响舌和口腔周围肌肉的生理活动导致的固位不良，则应对影响舌和口腔周围肌肉活动的义齿相应部位进行调改。

(3) 因咬合不平衡所致的固位不良，应调整咬合，使其达到平衡𬌗的要求。

(4) 因人工牙排列过于偏向唇、颊、舌侧或磨光面形态不正确所致的固位不良，应重排牙、重新形成磨光面或重做义齿。

三、恶心与呕吐　有些病人初戴义齿时，会出现恶心甚至呕吐。

1. 原因

(1) 上颌义齿后缘伸展过长。

(2) 上颌义齿后缘与口腔粘膜不密合或前牙有早接触，当咀嚼或讲话时因义齿后部松动而刺激粘膜引起恶心。

(3) 下颌义齿舌侧基托过于向后或过于向内，刺激舌根侧面引起恶心。

2. 处理　相应处理如下：

(1) 上颌义齿后缘伸展过长时，将义齿基托后缘磨短到颤动线处。

(2) 上颌义齿后缘与口腔粘膜不密合或前牙有早接触时，分别采用垫底和调𬌗的方法处理。

(3) 下颌义齿舌侧基托过于向后或过于向内，应当缩短或磨薄舌侧基托。

四、发音不清

初戴义齿时，患者上下牙床和腭部粘膜都被基托覆盖，因而对舌的感觉和定位造成或多或少的影响，同时由于舌被局限于人工牙内侧，舌活动受限，从而造成义齿的发音障碍。通常在戴牙适应后，发音会逐渐清晰。

1. 原因

(1) 舌感觉障碍或腭部过于光滑致舌定位不准而影响发音。

(2) 腭侧基托太厚与舌过于接近，而出现哨音。

(3) 超𬌗太大影响义齿发音。

2. 处理　磨薄基托或制作腭皱，排牙时排成小超𬌗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、咀嚼功能不好

1. 原因　人工牙咬合接触面小；调磨过度使人工牙殆面失去正常的解剖形态。
2. 处理　调改咬合增加接触面积，或形成正常的解剖形态。有时可增加少量副沟。

六、义齿咬颊或咬舌

1. 原因
(1) 后牙超殆过小。
(2) 后牙缺失时间过长，颊侧软组织肥厚内陷、舌体变大单独或同时出现时。
(3) 上下后牙排列过于偏向颊侧或舌侧。
(4) 前牙覆盖过大、超殆过小。
2. 处理　以上因素可相应处理如下：
(1) 磨改下后牙颊尖颊斜面加大超殆，或将上后牙的颊尖磨圆滑。
(2) 后牙缺牙时间过长造成的咬颊咬舌，戴用一段时间后可自行改善。
(3) 上下后牙排列过于偏向颊侧时，应重排人工牙。
(4) 前牙咬舌，调磨上前牙舌切缘和下切牙唇切缘。

七、树脂引起的过敏性口炎

临床上热凝树脂引起的过敏反应非常少见，所出现的过敏性口炎多为自凝树脂引起。其症状是在戴义齿后的 24h 内，与义齿接触的口腔粘膜出现刺痛和烧灼感，局部肿胀。继之粘膜表面出现白色损害，严重者形成溃疡，影响进食和说话。处理时首先去除过敏原，必要时转科治疗。2 天～3 天内症状和损害可消失。

第十八节　全口义齿的修理

全口义齿的修理是临床上常见的病人就诊原因，它包括基托折断的修理、人工牙破裂脱落的修理、全口义齿垫底术和义齿改造等。

一、基托折断的修理

1. 基托折断（或折裂）的原因
(1) 外力作用：不慎失落或突然咬硬物。
(2) 异常杠杆力：临床上由于排牙的需要，常将人工后牙排在牙槽嵴的外侧，这样在咬合时常形成以牙槽嵴为支点的杠杆力，造成义齿从中间折裂或折断。
(3) 早接触：咬合时有早接触牙尖存在，在早接触局部形成过大的咬合力，这一点不但会影响义齿的固位，而且会造成局部基托的折裂或折断。
(4) 基托太薄或厚薄不均匀：基托太薄会造成基托折断是不难理解的，而基托厚薄不均匀会在基托局部形成应力集中，从而影响基托的强度。
(5) 牙槽骨不均匀吸收：牙槽骨不均匀吸收会造成基托组织面和牙槽嵴粘膜之间产生缝隙，从而产生翘动（形成杠杆力）而使基托折断。
(6) 基托材料存在质量问题，其物理机械性能达不到临床要求。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(7) 基托疲劳折断：基托内部和表面的缺陷都可能成为疲劳源，疲劳源逐渐发展导致义齿基托的疲劳折断（参见第二篇第三章）。

2. 基托折断的修理

(1) 上颌义齿基托纵折的修理方法

1) 清洁断端：这是义齿修理的第一步，必须将断端上可能存在的软垢、食物残渣清洗干净，但要注意不要磨损断端。

2) 准确对位：将折断的义齿的两个断端准确对位，既要保持磨光面的准确对位，更要保持组织面的准确对位。临床上常犯的错误是只注意一面的对位而忽略了另一面的对位。

3) 暂固定：用红蜡将火柴棍或牙签呈三角形或交叉在磨光面固定两断端义齿（图 3－2－18－1)，也可用红膏或油泥在磨光面固定两断端义齿，还可用粘接剂（如 502 胶）直接固定义齿的断端。

4) 石膏固定：调拌石膏成糊状，轻轻灌注在义齿的组织面，待石膏凝固后去除暂固定，清洁磨光面暴露断裂缝。

5) 断面磨除：沿断裂线成“V”形磨除断端两则的基托共 5mm～8mm，暴露折裂线下组织面约 2mm 宽。如有必要，可沿与断裂线垂直的方向磨 1～2 条深约 1.5mm 的浅沟，埋入直径 0.9mm 的钢丝。

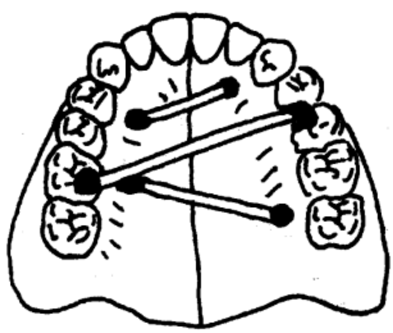


图 3－2－18－1　损坏义齿固定法

(6) 断面处理：如用自凝树脂修理，断面用自凝牙托水浸湿；如用热凝法修理，断面用红蜡恢复基托外形。

7) 断端再接：用自凝树脂修理时，调拌自凝树脂，于粘丝期糊塑于断端，并与周围基托平滑连接；如用热凝法修理，则按常规装盒、去蜡、充胶、热处理、开盒。

8) 打磨抛光：常规打磨抛光，使断裂部分与基托其余部分协调一致。

(2) 下颌义齿基托折裂或折断的修理

1) 修理的注意事项：下颌义齿折裂或折断的部位多在切牙或尖牙处，因而其断端面积较小，对位常不准确，且对位后暂固定也比较困难，最后在断面磨除后，两断端常常不易回复到原来的位置，从而造成修理失败。因而固定义齿时最好将义齿戴入口内取模固定。

2) 修理的具体方法同上颌义齿。

(3) 唇、颊侧基托折裂的修理

1) 如折裂片还在，其修理方法同前。

2) 如折裂片已丢失或不能对位时，可以戴牙取模、灌模，然后在模型上直接用自凝树

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

脂恢复缺损的基托，也可在模型上先用蜡恢复缺损的基托，然后连同模型装盒进行修理。

二、人工牙破折或脱落的修理

1. 前牙折断或脱落的修理

(1) 先磨除待修理的人工牙及其舌侧基托，尽可能保留原来唇侧的基托，以免新旧树脂颜色不一影响美观。

(2) 选择与原义齿人工牙形状、大小、颜色和色泽相似的同型号人工牙，按要求在牙弓上试排，注意调整咬合。

(3) 将调整好的人工牙排列在牙弓上，用蜡将其邻面与两侧邻牙固定在一起。如用热凝法修理，则用蜡将人工牙排列在缺牙位置，用蜡恢复磨除的基托的外形，吹光。

(4) 调拌自凝树脂于粘丝期从舌腭侧糊塑，将人工牙与原牙列粘接在一起。热凝法修理时，常规装盒、充胶、热处理、开盒。

(5) 常规磨平抛光。

2. 后牙折断或脱落的修理　修理方法基本同前，但排牙时特别注意调磨殆面，使之与邻牙及对殆牙协调，切勿形成早接触点。

三、全口义齿的垫底术

1. 全口义齿需垫底的原因

(1) 全口义齿使用一段时间以后，牙槽嵴继续吸收，义齿基托组织面与口腔粘膜之间出现缝隙，以致空气和食物残渣进人，影响义齿固位、配戴不适，并可能造成义齿折裂。

(2) 即刻义齿在配戴一段时间以后，牙槽骨吸收的速度较快，义齿基托组织面与口腔粘膜之间出现缝隙。

(3) 修理折断的基托和人工牙，如伴有基托不密合者，也须进行垫底。

(4) 临床上戴牙时因基托不密合或基托变形而导致固位不良者也可进行垫底。

2. 全口义齿垫底的方法和步骤

(1) 口内直接垫底法：适用于基托与粘膜之间的缝隙不大，面积不宽者。如局部或单侧基托边缘不密合的情况。

1) 戴人义齿，确定不密合的区域，并将咬合调整合适。

2) 取出义齿洗净，在需要垫底的基托区域组织面均匀磨去一层，形成一粗糙面，面积比需要垫底的区域稍大。

3) 用自凝牙托水涂布在需要垫底的区域，溶胀基托。

4) 在病人口腔粘膜的相应区域涂一层石蜡油或其它油剂，以免垫底时自凝树脂刺激粘膜。

5) 取适量粘丝期自凝树脂，于粘丝期铺在要垫底的基托组织面上，将义齿迅速戴入口内，嘱病人作正中咬合，并进行肌功能修整，立即去除从边缘挤出的多余树脂。

6) 在树脂尚未凝固前，从口内轻轻取出义齿，浸泡于温度约 60℃ 温热水中 3min～5min，待树脂完全固化以后，磨除多余的树脂，常规打磨抛光。

(2) 口外间接垫底法：当基托与粘膜之间的缝隙较大，且面积较广甚至全口均需垫底，或对自凝树脂过敏时，应当采用口外间接垫底法。

1) 戴人义齿，确定不密合的区域，并将咬合调整合适。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2）取出义齿洗净，在基托组织面均匀磨去一层，形成一粗糙面。

3）调拌适量流动性较好的印模料置于义齿基托组织面，将义齿戴入口内，嘱病人作正中咬合，并进行肌功能修整，注意印模材料不可太多，以免影响垂直距离和正中𬌗关系。

4）印模材料凝固后，从口内取出义齿，去除多余的印模材料，直接装盒（也可在灌注石膏模型后装盒），然后开盒取出印模料，进行充胶、热处理、开盒和常规磨平抛光。

四、义齿改造术

义齿改造是指将原来还有少数牙时制作的复杂义齿，在真牙全部脱落或拔除后，将原来的复杂义齿改造成全口义齿的技术。是在真牙全部缺失以后，原来的复杂义齿配戴舒适，但固位力不太好、咀嚼功能稍差时采用。具体方法如下：

1. 拔牙创口已经愈合时，去除原义齿的卡环、𬌗支托等义齿附件，将需要加牙或基托部位的义齿基托表面调磨粗化。然后将义齿戴入口内，并选择合适的托盘。

2. 带托牙（义齿）取印模，然后带托牙灌模。

3. 在带托牙的模型上进行模型预备，然后按全口义齿和原义齿的牙列情况协调排牙，制作蜡基托，然后吹光。

4. 按可摘局部义齿的方法进行装盒、冲蜡、充胶、热处理、开盒，常规打磨抛光。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章　弹性义齿的制作

弹性义齿是牙列缺损的一种新型的修复手段，从根本上说它是一种可摘局部义齿，其特点除了病人可以自行取戴外，该义齿没有常规可摘局部义齿的金属卡环等固位体，有的甚至没有𬌗支托，而完全依靠基托的弹性固位，它使可摘局部义齿的设计和制作有了根本性的变化（图 3-3-0-1）。由于它对基牙的要求不象固定义齿那么严格，支持义齿的力量除基牙外，还可以从牙槽突上获得，更兼其设计灵活多样、适应范围较广，美观性极佳而受到大众的欢迎，使其成为目前非常流行的修复体。

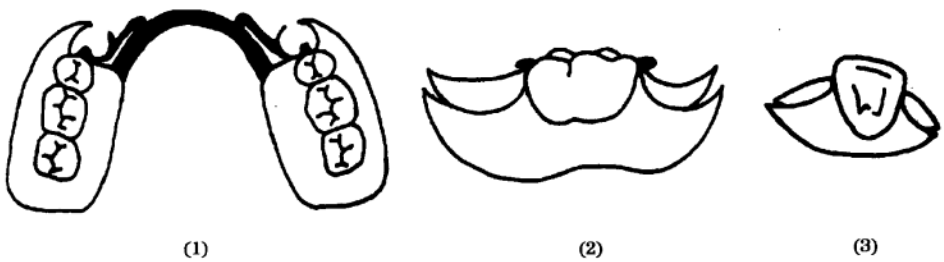


图 3-3-0-1　常用弹性义齿

（1）大支架弹性义齿　（2）小支架弹性义齿　（3）无支架弹性义齿（完全弹性义齿）

和可摘局部义齿一样，弹性义齿修复时，既要注意其机械学原则，也要注意口腔生理学方面的问题，两者不可偏废。所以，将弹性义齿设计成既可修复缺失的组织并恢复其生理功能，又不至于对口腔正常的解剖和生理功能造成损害是非常重要的。

通常，弹性义齿的制作也包括从口腔检查到义齿戴牙完成之间的各个环节。义齿修复效果的好坏和义齿制作的每个环节密切相关，所以义齿制作的每个环节都必须予以足够的重视。这一点和可摘局部义齿是完全一样的。

第一节　病史与口腔检查

一、病史采集

病史采集是通过医师的问诊，充分了解病人的各种情况，包括一般情况、主诉、现病史、既往史和家族史。病史采集的要求和可摘局部义齿完全一样。

二、口腔检查

口腔检查包括两部分，一是口腔外部检查，了解颌面部和颞下颌关节的情况；二是口腔内检查，了解口腔卫生、缺牙区、余留牙、颌骨和牙槽嵴的情况，以及口腔粘膜和原有修复体（如果有的话）的情况。必要时，还要作口腔 X 线和全身健康状况的检查。其要求也和可摘局部义齿完全一样。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、制定治疗计划

通过病史采集，口腔检查后，对得到的资料进行分析、归纳并作出诊断，最后结合病人的要求提出治疗计划。通常情况下，治疗计划应包括以下内容。

（一）修复前病人的一般情况准备

病人的身体状况良好，如有全身性疾病（如心脏病、高血压等）应处于稳定期。

（二）修复前的口腔准备

1）必要的矫正治疗（含牙周病矫治）；

2）牙、颌的准备；

3）口腔软组织准备；

4）牙槽骨修复和整形；

5）口腔修复体的设计（含抗疲劳设计）。

（三）基牙和余留牙的调整以及基牙预备

（四）印模制取方法应尽量采用功能性印模，少用普通印模

（五）模型应采用硬质石膏模型

（六）颌关系的确定方法

（七）支架制作方法

（八）义齿的完成

第二节　修复前的口腔准备

在口腔准备前，首先要明确究竟哪些牙列缺损适用于弹性义齿修复。总的来说，弹性义齿的适应证非常广泛，适用于大部分的牙列缺损，但以下情况更适用弹性义齿修复。

1. 个别前牙缺失，临床牙冠长基牙倒凹大者效果更佳，这种情况制作弹性义齿时建议保留5度的倒凹。

2. 个别后牙缺失时，为防止义齿下沉，建议在基牙上增加金属𬌗支托。

3. 多个牙间隔缺失，如果注意共同就位道，能取得非常好的效果。

4. 后牙单侧或双侧游离缺失必须有𬌗支托和舌侧加强措施。

5. 牙列缺失，只适用于牙槽嵴条件较好的病人。

6. 可用于制作义龈、食物防塞器、牙周夹板、𬌗垫和矫正保持器等。

修复前的口腔准备包括两部分的内容：一是修复前口腔的一般准备；二是修复前口腔基牙和余留牙的调整以及基牙预备。

一、修复前口腔内的一般预备

要求和可摘局部义齿完全一样。

二、修复前基牙和余留牙的形态调整和咬合关系调整

同可摘局部义齿。注意基牙形态调整时一般只要保留5°以内的倒凹。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、基牙预备

弹性义齿一般不需要进行基牙预备。对于后牙缺失，尤其是个别后牙缺失时，应尽量设计成混合支持式义齿，这时殆支托可将义齿承受的殆力大部分传导到基牙上，否则可能会出现咀嚼无力或咀嚼疼痛。注意殆支托本身必须具备一定的大小和形状，同时又不能妨碍上下颌牙的咬合，因此必须在基牙相应殆面处做必要的磨除，形成安放殆支托的殆支托凹（殆支托间隙）。殆支托凹预备时应遵循的原则同可摘局部义齿。

第三节　制取印模、灌注模型和转关系

弹性义齿必须在模型上制作。要获得准确的模型，必须首先制取准确的口腔软硬组织的阴模，即印模。

制取准确的口腔软硬组织的印模，首先应选择合适的托盘，采用适当的印模材料，根据需要的印模种类，最后应用相应的取模方法来取得印模。托盘、印模材料的选择同可摘局部义齿。取模方法尽量采用软组织在压力状态下取得的压力印模或功能性印模。

在印模制取完成，得到准确的印模以后，应及时用硬质石膏灌注模型。灌注模型、模型修整以及转关系的方法和步骤都与可摘局部义齿相同。这里不再详细介绍。

第四节　模型设计和填倒凹

模型设计的方法和步骤与可摘局部义齿基本上是一样的，由于弹性义齿的基托有较大的弹性，所以舌腭侧倒凹可适当保留。

倒凹对弹性义齿的意义和可摘局部义齿稍有不同，一方面要利用较多倒凹以增加义齿的固位；另一方面对有可能妨碍义齿就位的过大的倒凹应予以消除。从固位角度考虑，应当把固位基托或旋转就位义齿硬性固位体放入倒凹区取得固位。从义齿就位角度考虑，则要设法避开和消除妨碍义齿就位的倒凹。

填补倒凹的目的主要有：

(1) 消除妨碍义齿就位的倒凹，提高戴牙效率，节省戴牙时间。

(2) 消除基托对龈乳头的压迫，防止牙龈炎牙龈萎缩等。

(3) 节省修复材料

填补倒凹的部位主要有以下几方面：

(1) 近缺隙基牙或邻牙邻面的倒凹。

(2) 基托覆盖区内所有余留牙的龈缘区，而基牙舌（腭）面的倒凹应部分保留。

(3) 妨碍义齿就位的较大的组织倒凹，但较小的倒凹可以保留。

(4) 缓冲区：骨尖、骨嵴、硬区及未愈的伤口。

填补倒凹的方法同可摘局部义齿，但所用材料为有色硬质石膏。如果倒凹填补不当，会对义齿造成严重影响。

1. 填倒凹过多

(1) 义齿固位不良或不能固位。

(2) 义齿与天然牙之间存在间隙，造成食物嵌塞。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 这种间隙位于前牙区会影响美观。

2. 填倒凹过少

(1) 戴牙困难。

(2) 戴时间延长。

(3) 义齿基托不易调改到合适位置，往往容易造成磨改过多而在义齿和天然牙之间出现缝隙，或义齿固位不良。

第五节 弹性义齿支架制作

弹性义齿支架临床上包括后牙弹性义齿的支托、连接杆（除唇杆以外）、基托内部的加强丝和加强网等，但不包括可摘局部义齿中的各类卡环。其主要作用是提高义齿对殆力的支持能力，增加基托的强度，提高义齿的舒适性。支架制作常用的方法有铸造法和弯制法，详情参见可摘局部义齿部分，但要注意殆支托或支架应使用磷酸锌水门汀粘于工作模型上。

第六节 弹性义齿的排牙

弹性义齿的人工牙是牙列缺损修复的关键部分，是义齿直接发挥功能（咀嚼、发音、美观）的部件。人工牙选择是否得当，排列是否正确、合理，将直接影响义齿修复的效果。和可摘局部义齿一样，弹性义齿排牙前也要进行模型准备，详情参可摘局部义齿部分。

一、前牙排列

1. 人工前牙选择的原则和要求与可摘局部义齿相同。

2. 人工前牙排牙前的预备　如果人工牙为瓷牙，则不必作任何处理；若人工牙为树脂牙，由于人工牙与弹性义齿基托材料为不同类型的材料，二者之间不能产生化学结合，故人工前牙排牙前必须在人工牙的舌（腭）面预备固位的窝洞。预备的方法是在人工牙的近远中近舌（腭）处预备直径约1.5mm～2mm的固位洞并相互连通或在人工牙舌（腭）面预备直径3mm～5mm、深约2mm～3mm的有倒凹的固位窝（图3－3－6－1）。注意人工牙预备时，其唇面应保留一定的厚度，以免基托颜色从人工牙唇面透出。



图3－3－6－1　人工牙固位窝洞制备

(a) 单固位洞　(b) 多固位洞

3. 人工前牙排列的方法　同可摘局部义齿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、后牙排列

1. 人工后牙选择的原则和基本要求　同可摘局部义齿。

2. 人工后牙排牙前的预备　和人工前牙一样，如果人工牙为瓷牙，则不必作任何处理；若人工牙为树脂牙，则人工后牙排牙前必须在人工牙的龈面预备固位的窝洞。预备的方法是在人工牙的龈面预备2~3个直径约2mm~3mm的固位洞并相互连通，或在人工牙龈面预备单个直径4mm~5mm、深约3mm的有倒凹的固位窝（图3-3-6-1）。注意人工牙预备时，其𬌗面应保留一定的厚度，以免基托颜色从人工牙𬌗面透出。

3. 人工后牙的排列方法　同可摘局部义齿。

第七节　弹性义齿基托蜡型制作

弹性义齿的基托主要有连接作用、支持作用和固位作用，尤其固位作用是弹性义齿和可摘局部义齿的最大区别。在可摘局部义齿中，固位作用只是基托的辅助作用；而在弹性义齿中，固位作用是基托的主要作用或特征性作用。所以，弹性义齿基托蜡型的制作和可摘局部义齿有较大的不同。

一、基托的伸展

基托伸展的总原则是在不影响基托连接、支持和固位作用的情况下越小巧越好。这样对病人发音、美观和舒适性的影响也就越小。缺牙少的混合支持式义齿基托应较小；缺牙多的混合支持式或粘膜支持式义齿基托应稍大；缺牙太多时，基托伸展与全口义齿相同。一般颊侧基托以近中天然牙的近中、远中天然牙的远中为界；舌侧基托则可以伸展到近远中1个~2个天然牙，通常伸展到1个半牙的位置（图3-3-7-1）；颊侧上下伸到前庭沟底；舌侧伸到口底；腭则伸展约10mm~15mm的宽度。

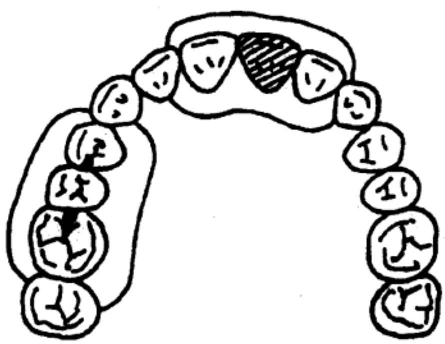


图3-3-7-1　前后牙弹性义齿基托设计

二、基托的边缘线

基托的边缘线决定了基托的整个形状，从美观的角度考虑，各条线的走行应自然优美，各线之间的过渡要自然、圆缓、平滑。避免一切呆板、僵硬的线条。从基托强度考虑，各条线构成的基托形状应符合抗力形的要求，尤其是用基托作固位臂和对抗臂的位置更应注意

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(图 3－3－7－1)。

三、基托的厚度

基托的厚度比可摘局部义齿基托稍薄，一般基托位置为 1.5mm，边缘处约为 2mm。由于基托厚度的变薄会相应增加口腔内的空间，使舌活动较自如，病人发音受到影响减小，义齿舒适性提高；但基托变薄又会使基托强度下降，弹性增加，从而影响基托的固位作用。所以临床上应根据具体情况兼顾这两方面的问题，其总的原则是在不影响基托连接、支持，尤其是固位作用的情况下，基托越薄越好。一般情况下，基托唇颊侧可较薄（约 1mm 厚），若牙槽嵴丰满或唇侧倒凹太大不利于制作基托，且不做唇侧基托不会影响义齿固位时，也可以不做唇侧基托。只有在需加厚基托以恢复面形以及个别需要缓冲的部位，基托才做得稍厚一些。舌（腭）侧基托是基托起连接、支持或固位作用的主要部分，应适当厚一些（约 1.5mm 厚），以保证基托的强度。同时，为了保证义齿边缘封闭的效果，唇（颊）舌侧基托的边缘都应比相应部位的基托厚 0.5mm 左右。

四、基托的边缘接触关系

基托边缘和口腔组织的正确接触关系对义齿的固位、支持和防止食物嵌塞具有重要作用，是义齿正常发挥作用的前题。这种接触关系主要包括两个方面：一是与前庭沟和舌沟底部的接触关系，二是与天然牙的接触关系。

1. 基托与前庭沟和舌沟底部的接触关系　一般来说，基托应伸展到前庭沟和舌沟底的粘膜转折处，这一方面可以保证义齿的边缘封闭，另一方面还可以防止食物进入基托下方引起咀嚼不适或疼痛。但必须注意不能影响唇、颊、舌的正常生理活动。

2. 基托与天然牙的接触关系　基托与天然牙的接触应当密贴。在牙颈部龈缘部位，基托应作适当缓冲，以免妨碍龈沟液的溢出，影响该部组织的健康。基托边缘上方在与天然牙接触时，前后牙有一定的差异。在前牙唇侧，基托与天然牙接触的边缘应位于牙冠最高点以下，形成与邻牙协调一致的龈曲线；在后牙颊侧，基托与天然牙的接触应位于观测线以下，并形成与邻牙协调一致的龈曲线（图 3－3－7－2）。在前后牙的舌、腭侧，基托边缘的位置与可摘局部义齿相同，但前后牙唇（颊）舌（腭）侧基托卡环均要进入倒凹区，深度约 0.5mm（图 3－3－7－3）。

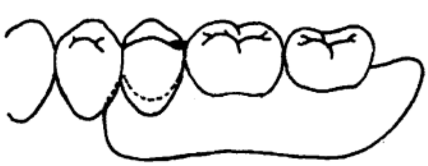


图 3－3－7－2　基托卡环龈缘与龈曲线一致



图 3－3－7－3　基托卡环与基牙的关系

五、基托的磨光面

基托的磨光面在唇颊侧都应为凹斜面，以利于唇颊舌的功能活动，并有助于义齿利用唇、颊、舌的生理力量保持义齿的固位和稳定。同时，唇颊面应形成似有似无的牙根突度，使基托磨光而形态更加逼真。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

六、义齿的颈缘线

基托与人工牙结合部的颈缘线对义齿的自然、美观具有重要影响。颈缘线形成时，应参照邻近天然牙的颈缘线来进行雕刻。义齿颈缘线突度应与唇颊固位基托（基托卡环）上缘的弧线协调一致，并与天然牙的颈缘线吻合。

七、基托成型的方法要点

同可摘局部义齿。

第八节　弹性义齿的完成

弹性义齿蜡型完成以后，要将蜡型替换成弹性义齿，还须经历装盒、去蜡、铸压和磨平抛光等过程。

一、装盒

装盒的目的是在型盒内用人造石（临床多用一半石膏加上一半硬质石膏）形成弹性义齿蜡型的阴模，以便铸压形成义齿。

1. 装盒前的模型和蜡型准备

(1) 检查并将蜡型边缘封闭好。

(2) 切去固位基托包绕以外部分的基牙牙冠，暴露𬌗支托，保留𬌗面邻近缺隙侧的基牙硬质石膏，同时切去余留牙牙尖、切缘，使之与基托上缘平齐。

(3) 修整石膏模型的周边，削去一切与蜡型无关的部分，修整底座使之变薄，但不得损坏蜡型。

(4) 将修整好的模型放入型盒中比试，模型最高点应低于上半型盒顶 5mm 左右。然后将模型浸泡入冷水中大约 5min，备用。

2. 装盒的要求

(1) 支托或支架要包埋牢固、可靠。

(2) 蜡型部分要充分暴露。

(3) 下半盒形成的坡面平滑无倒凹。

(4) 上下半型盒边缘之间无石膏层。

3. 装盒方法

(1) 分装法：将模型包埋固定在下半型盒，而将人造牙、基托及支托全部暴露。此法可用于无支托的弹性义齿。

(2) 混装法：将支架、前牙、唇侧基托及所有基托的边缘连同模型一起包埋在下半盒内，而将后牙和颊、舌侧基托的大部分暴露出来，把后牙翻到上半盒内。此法用于有支托的各类弹性义齿。

4. 装盒步骤

(1) 检查义齿蜡型：这是最后一次对义齿蜡型进行全面检查。如发现问题，应及时修改。若有相同缺隙、相同设计的义齿，要作好标志以资区别。

(2) 选择型盒：根据需要选择大小合适的专用型盒（蜡型边缘和顶部应距型盒边缘 5mm

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

以上)。型盒应完整无缺、对合良好。

(3) 模型和蜡型准备(见前)。

(4) 装盒设计:主要考虑以下几方面问题。

1) 根据义齿的类型和设计,选择合适的装盒方法。

2) 决定蜡型的组合:在成批装盒时,应在不影响装盒效果的情况下,一个型盒内尽量多包埋蜡型,并将同类装盒方法的蜡型集中在一起。

3) 决定主铸道的位置,并根据其位置决定蜡型在型盒内的位置,要注意前后、左右和上下距离,把重要部分放在安全可靠、容易铸到的位置上,使之既有利于包埋并保证包埋的效果,又能保证铸压成功。

4) 决定蜡型前后和颊舌侧的倾斜,以避开倒凹,暴露蜡型,有利于人工牙的固定。

(5) 装入下半盒:将模型装入下半盒是装盒的重点,其主要步骤如下:

1) 包埋固定:将调好的人造石注入下半型盒中,其总量约占下半型盒的1/3~1/2,再将义齿蜡型按设计确定的位置和方向压入石膏中,迅速将需要包埋的部分包埋起来。包埋人造石的升起和降低均要圆缓。

2) 适当暴露:包埋完成后,根据选择的装盒方法立即将后牙颊舌侧、前牙舌(腭)侧或唇侧基托尽可能暴露,但要求不要露出蜡型倒凹,也不要形成包埋倒凹。

3) 抹光表面:在人造石初凝而又尚未完全凝固前,将型盒放在水龙头下,用水缓缓冲洗,同时用手指轻轻摩擦石膏表面,使包埋的石膏表面光滑,高低起伏圆缓。

4) 最后修整:用小排笔刷去人工牙外展隙、𬌗面及基托表面残留的石膏。石膏变硬不能刷下时用雕刻刀轻轻修去,同时还需修去暴露的蜡型边缘和包埋石膏交界处的菲薄边缘(注意不要损伤蜡型)。检查包埋石膏是否有倒凹,如有,应用解剖刀修去,清理干净型盒边缘残留的石膏以免影响两半型盒的对合。

(6) 安放铸道:下半盒装好后,让人造石结固约30min。选用长短合适,直径8mm的蜡条作为主铸道,安放在下层型盒中央的人造石上,然后根据模型数量和蜡型的大小,选用直径3mm~4mm的蜡条,作为分铸道连接各蜡型和主铸道(图3-3-8-1)。铸道设计方法可参考高频铸造时的铸道设计,但必要时分铸道可以弯曲。


图3-3-8-1 弹性义齿铸道安放

(7) 灌注上半型盒:铸道安放好以后,盖上上半型盒,检查各边对位密合良好、无翘动,同时铸道(分铸道)完全位于上半盒中,并与型盒顶部有一定距离时,将型盒放入冷水中浸泡15min或在下半盒石膏表面涂分离剂(如肥皂水)。然后调拌人造石(不能太稠),再次将上下盒对好后灌入上半盒中。灌注时石膏从一侧加入,边加边振荡型盒,以排除气泡。上半盒石膏灌满后,在人造石未凝固前,盖好型盒紧固铸造器上板,使主铸道通过紧固器上板的中央孔并加压紧固。操作时应小心仔细,以免造成铸道蜡条与蜡型分离。最后清除型盒内挤出的多余石膏,30min后取下烫盒。

二、去蜡

去蜡的目的是将包埋于型盒中的义齿蜡型的蜡去除,留下可供铸压材料的型腔,以便将

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

蜡型换成弹性义齿。去蜡包括烫盒和冲蜡两部分。其具体方法同可摘局部义齿，但必须注意要将铸道，尤其是小的分铸道以及人工牙固位窝洞中的蜡冲洗干净。若有人工牙脱落，可用磷酸锌水门汀粘回原位。

三、铸压前的准备

1. 型盒准备　检查铸道、人工牙固位窝洞中的蜡是否冲洗干净，人工牙有无脱落，石膏有无破损等情况，如有则应进行适当处理。然后常规涂分离剂，约 30min 后放入温度约 80～90℃烤箱中烘烤 15min 去除水分。将上下半型盒对位，并用铸造紧固器固定对位好的型盒，主铸道孔正对紧固器上板的中央孔。

2. 铸压机准备　弹性义齿铸压机有多种型号，既有进口的也有国产的。其基本结构包括两部分：温控部分（温控器）和注压部分（注压器）。各型铸压机的差别主要在注压器的加力方式的不同，包括人工加压、半自动液压或电动加压、全自动加压等等。常用的为半自动螺旋液压式弹性义齿铸压机（图 3－3－8－2）。弹性义齿铸压前，接通铸压机电源，启动

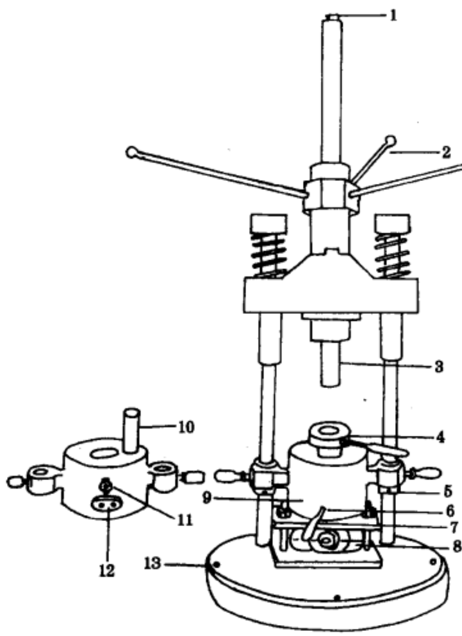


图 3－3－8－2　半自动螺旋液压式弹性义齿铸压机

1. 注油孔　2. 手柄　3. 动力杆　4. 送料器　5. 保护环　6. 支料杆（孔）　7. 铸造夹板　8. 型盒　9. 加热器　10. 垫块　11. 热电偶孔　12. 输入电源插座　13. 注压机固定孔

温控器开关。将温度设定为 287℃，时间定为 7min。将加热器固定在高于铸造紧固器的位置，接通电源，确定加热器热电偶接触良好，插入支料杆，将送料器（内置垫块）放入加热器中央孔内，关机待用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、铸压

接通电源，待铸压机鸣叫时，加热器已升温至287℃并维持了7min。这时将送料器中的垫块取出，在送料器中加入弹性义齿材料（材料筒卷边向上），再放入已预热的垫块。重新启动定时器，设定为11min。第8min时，将型盒紧固器置于加热器正下方，松开加热器，移下与之对位。待第11min铸压机鸣叫时，抽出支料杆，使加热器中的送料器与紧固器上板的环形槽吻合，固定加热器。用快速平稳的力量转动加力手柄，直至材料包铝筒破裂，继续用力至材料被完全压缩。几秒钟后若弹簧松弛，应继续加力至材料被完全压缩，维持3min后松开手柄，升起动力杆。立刻将送料器手柄取下，用螺丝刀插入送料器上孔中顺时针方向旋转送料器360°（或更多），直到材料被旋断，取出型盒紧固器自然冷却30min后再开盒。

五、开盒

型盒紧固器自然冷却30min后，松开型盒紧固器取出型盒，用解剖刀沿型盒边缘敲开型盒，如铸道未断，应先切断铸道然后分开型盒，按可摘局部义齿开盒时的常规取出义齿。其开盒注意事项与可摘局部义齿部分相同。

六、磨平、磨光和抛光

义齿经过磨平、磨光和抛光，要求整个磨光面平滑光亮，并且有合理的形态，边缘圆钝，组织面无石膏及材料瘤，感觉舒适、外形美观，便于保洁。

（1）磨平（粗磨）

1）用树脂片切盘切除铸道和义齿上明显多余突起和边缘多余部分。

2）用白帆石磨除废边、铸道残余和基托过长过厚的部分，消除妨碍义齿就位的倒凹，使基托大小、形态、厚薄适中。

3）用小裂钻和小圆钻去除组织面的石膏及材料瘤，如果牙间隙、磨光面个别部位残留石膏，也应一并去除。

（2）磨光（细磨）　用橡皮轮或绿色树脂磨头对义齿形态进行修整，使基托大小、形态、厚度更适中，基托表面平整。并对组织面的不光滑部分进行轻轻打磨，这时义齿基托磨光面平滑。组织面的个别小瘤可用锋利小刀削去，牙颈缘不合适也可用锋利小刀雕刻成形。

磨平磨光时必须注意：①不要损坏支托；②避免磨及义齿的龈乳突区，因该区不易抛光，应保持蜡型时的光滑度，只在确属必要时才可适当打磨；③应不断改变修复体的位置，以免树脂过热变形。

（3）抛光　义齿磨光以后，再分别用干、湿布轮沾以特制抛光粉进行抛光。

七、弹性义齿完成时可能出现的问题

1. 基托（或义牙）气泡　最常见，出现的原因也特别多，主要有：

1）充填压力不足或充填过晚。

2）基托太厚。

3）由于材料本身质量问题造成，如含泡聚合体过多，则会产生气泡。

2. 铸压不全　基托过薄、铸道设计不合理、材料熔化不全、铸压机弹簧疲软、注压机动力杆行程短、基托太厚至材料不足以及人工牙与牙槽嵴接触过紧等，都是铸压不全的常见

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

原因。

3. 支托移位　可由于石膏强度不够，未将其包埋牢固，或支托粘固时模型表面太脏，也可能是开盒过早，树脂未完全固化造成。

4. 咬合增高　非常少见，其原因主要是𬌗关系错误，也可能是型盒没有压紧（未完全就位）或装盒石膏强度不够，铸压时石膏被挤压变形。

5. 基托颜色不一　指基托内出现黑点或杂物，其原因是铸压时型盒、铸道不清洁。

6. 人工牙和基托结合不牢固

1）牙冠上固位窝洞预备不当。

2）铸压时压力不足或铸压过早。

3）人工牙固位窝洞处不慎涂上分离剂，又未及时消除。

7. 义齿变形

1）模型不准确。

2）上下半盒对位不准确，人工牙和基托错位结合。

3）开盒过早（热开盒），义齿因热应力释放而发生变形。

8. 基托颜色过白、弹性差　主要是铸压时温度过高或熔化时间过长，材料中的某些成分气化造成的。

9. 基托或固位基托折断　材料未完全熔化、基托蜡型厚薄不均匀，存在应力集中使之折断。

10. 材料爆筒　温度过高、材料受潮、包装筒质量不良、封口不严或材料超量等均可造成材料爆筒。

第九节　弹性义齿初戴

弹性义齿抛光完成后，要求在口内能顺利戴入和取下，且固位良好，𬌗关系正确，基托伸展合适，患者才能很快适应和恢复功能。

一、初戴弹性义齿的要求

1. 义齿已磨平、抛光完成。
2. 义齿上没有与设计无关的倒凹。
3. 𬌗支托边缘圆滑并已高度抛光。
4. 基托边缘线曲线优美，边缘无锐边。
5. 基托组织面无残留石膏和树脂小瘤。
6. 人造牙磨改部位已磨平抛光，颈部与基托结合牢固，颈缘线正确、光滑无残留毛刺、石膏。
7. 除设计要求部分及边缘较厚外，基托其余各部厚薄均匀，磨光面形态正确，已高度抛光。

二、初戴义齿时的注意事项

1. 初戴时，先适当磨除基托龈缘处及进入基牙和组织倒凹的基托，以免妨碍义齿就位或压近牙龈。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 戴入时，遇有阻碍时不能强行戴人，以免引起疼痛和摘取困难。

3. 前后牙同时缺失或两侧后牙同时缺失时，戴牙应先将一端或一侧就位或半就位，然后再将另一侧半就位或就位。旋转就位义齿应按设计的就位方式就位。

4. 戴义齿困难时，应仔细找出原因，少量多次进行修改，切忌盲目磨改基托。

5. 戴义齿时应仔细耐心，不急不躁。为此，戴牙时医师应提倡坐位戴牙。

6. 戴牙过程中如不慎在人工牙或基托与天然牙之间形成缝隙，将导致返工的严重后果，只有极少数可用热水水浴法消灭缝隙。

7. 义齿就位合适后，应再次对义齿的形态，尤其是修改过的部位进行磨平抛光。

8. 最后应教会病人如何取戴义齿，并交待义齿使用过程中的注意事项（戴牙医嘱）。

三、戴牙方法

戴牙时应将义齿对准缺隙，按原设计的就位道先部分就位，然后其余部分就位。如有疼痛，应停止戴入，不可强行戴入，以免损伤口腔组织，损坏义齿和摘取困难。

义齿是否就位，可通过基托、支托是否与相应部位密合来判断。注意区别制作不当造成的局部不密合和没有就位形成的不密合。

四、初戴义齿的检查及处理

1. 固位基托和支托检查　义齿支托与支托凹密合，固位基托和牙面密合，且颊舌侧在牙冠上的边缘线正确，𬌗支托不影响咬合。

①固位基托在基牙上位置不合适，通常为过低形成缝隙或过高造成美观性不好。过高时可先划线再逐渐调低，过低时可用水浴法使之贴紧牙冠，否则只能重做。

②𬌗支托不密合或者有高点时：注意检查义齿是否已完全就位，如已就位即先用技工钳使之密合，再磨改高点。

2. 基托检查　基托应伸展适度，与口腔粘膜密贴，平稳无翘动，无压痛。

①基托翘动时，应检查并消除支点。

②基托边缘过长，尤其是系带部位，则应在相应部位作缓冲。

③基托局部压痛，检查有无石膏和树脂瘤残留；若没有，则应检查是否伤口未愈、有骨尖、骨嵴或牙根残留。注意如咬合有高点，𬌗力过于集中，也会导致疼痛，这时应调磨高点。

3. 𬌗关系检查　先检查正中𬌗，主要检查覆𬌗覆盖是否正常，有无早接触点和低𬌗，再检查非正中𬌗有无早接触或𬌗障碍（注意天然牙列与人工牙列的差别）。

①覆𬌗覆盖不够，容易形成咬唇或咬颊。前牙可考虑调磨上颌牙腭侧和下颌牙唇侧，后牙则应考虑适当磨改下颌牙颊侧，但不能影响咬合接触。否则只能重做。

②咬合高点，有早接触存在时，应结合非正中𬌗进行调磨。

③低𬌗时重做义齿。

六、戴牙医嘱

同可摘局部义齿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第十节　弹性义齿戴牙后可能出现的问题及处理

弹性义齿戴牙时，由于义齿制作或病人本身的原因，常会出现这样那样的问题，影响义齿的正常使用。因此对这类问题应及时发现，正确处理。

一、戴牙后疼痛

1. 基牙疼痛　常常由于基牙受力过大引起，如固位基托与基牙接触过紧。这是临床上戴牙后基牙疼痛比较多见的原因。其它如基牙发生了牙体和牙周组织疾病也会引起基牙疼痛。

2. 软组织疼痛　引起软组织疼痛的因素很多，与可摘局部义齿的情况基本相同。

3. 咬合痛　多数是后牙没有安放𬌗支托或𬌗支托未起作用造成的。当然咬合不平衡或早接触也会造成咬合痛。

二、义齿固位不良

义齿固位不良在临床上较为常见，常见的有以下几种。

1、弹跳　由于固位基托尖端抵在邻牙上形成，只须适当修改即可。

2. 翘动、摆动、上下活动　这是由于固位基托根部与基牙不密合，𬌗支托、固位基托在牙面形成支点、或基托过长影响口周软组织活动形成。处理时只须修改固位基托（基托卡环）与𬌗支托，缩短基托即可。

3. 基托与组织面不密合或边缘封闭不好　这时义齿不能充分发挥吸附力和大气压力的固位作用，常发生在游离端和缺牙较多的义齿，多由于取模或转关系不当形成，处理时应重做。

4. 基牙牙冠小、或呈锥形致固位形差　这是设计不当造成，处理时应可少填倒凹或增加基牙。

5. 人工牙排列位置不当　前牙覆盖过大，致义齿前后翘动；后牙偏颊致义齿以牙槽嵴为支点左右摆动；后牙偏舌则影响舌的活动。处理时先按选磨调合原则进行磨改，效果不好应重做。

6. 基托边缘伸展过长　基托边缘伸展过长会影响唇颊舌系带及周围肌肉的功能活动，可将基托磨短，系带处形成适当切迹。

7. 基托形态不好　磨光面形成太突的斜面，在唇颊舌功能活动时导致义齿固位不佳，应将基托磨光面修改成凹斜面。

8. 初期固位好，一段时间后固位较差　这主要是基牙移动或固位基托太薄所致，可将义齿放在开水中浸泡 1min，再取出用手紧紧固位基托，便可消除。

三、义齿咀嚼功能差

主要是后牙没有安放𬌗支托造成的，当然人工牙𬌗面过小、低𬌗、𬌗关系不良、垂直距离过低等也会降低咀嚼效率。处理时应针对各种原因作不同的处理，如加大𬌗面，恢复咬合，改善𬌗关系，增加人工牙的机械便利，恢复正常垂直距离等。因基牙和牙槽嵴支持力不够造成咀嚼功能差，则应增加基牙、加大基托面积以提高支持力。因没有安放𬌗支托造成的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

咀嚼功能差，只能重做义齿。

四、摘戴困难

固位基托过紧或过厚（或进入倒凹区太多）、固位基托紧贴牙面，倒凹区基托缓冲不够均可造成摘戴困难，这时应减薄固位基托，磨改基托。有时也因病人未掌握义齿戴入方向和方法致摘戴困难，这时应耐心教会病人摘戴义齿。

五、食物嵌塞

当基托与组织不密合、固位基托与基牙不贴合、基托与天然牙之间有缝隙或义齿固位不良时均可造成义齿和口腔软硬组织之间嵌塞和滞留食物。固位基托与基牙不贴合可将义齿放在开水中浸泡 1min，再取出用手紧一紧固位基托便可消除，除此之外的其它情况义齿均应重做。

六、发音不清

义齿戴入后，口内空间缩小，舌活动受限常常造成暂时的发音不清，一般经过训练可逐渐习惯，只须向患者解释清楚即可。如因基托过厚过大、牙齿排列偏向舌侧造成长期发音不清时，则应缩小基托，调整基托厚度，调磨人工牙以改善发音。

七、咬颊或咬舌

上下颌后牙覆盖过小，或由于缺牙后颊部软组织松弛、塌陷，或天然牙牙尖锐利都会造成咬颊粘膜，处理时可调磨牙尖以加大覆盖。

咬舌多是由于上颌后牙排列偏舌侧或𬌗平面过低造成。处理时可磨改人工牙舌面或重做并适当升高𬌗平面。

八、恶心和唾液增多

恶心多是由于上颌义齿后缘向后伸展过多、过厚，或基托后缘与粘膜不密合残留唾液等刺激引起的，处理时应磨改基托或重做。

由于初戴义齿异物感较重引起的唾液分泌增多，坚持戴用这种现象可逐渐消失。

九、咀嚼肌和颞下颌关节不适

多由于垂直距离恢复不适当（过低或过高），使咀嚼肌张力和颞颌关节处于不正常状态引起，患者有咀嚼疲劳、酸痛和张口受限等颞颌关节症状，这时应加高或降低垂直距离。

十、戴义齿后患者美观不满意

对患者提出的唇部过突或凹陷，牙齿颜色、大小等的不满意，可酌情修改。必要时可重做，但对患者过分的要求，应耐心解释。

十一、人工牙脱落或折断

人工牙打孔太小、固位孔无倒凹、材料未完全注入固位窝洞内，或基托包埋人工牙颈部太少，均可造成人工牙的脱落；固位窝洞过大，使人工牙四周过于薄弱，则易于造成人工牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的折裂。而加热温度不够，材料熔化不全与人工牙结合不牢，或咬合过紧、早接触以及人工牙受力过大也是人工牙脱落、折断的常见原因。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四篇

可摘局部义齿设计图谱

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章　六类第一类的设计

六类第一类指的是一侧后齿牙缺失，缺牙区前后都有基牙，但义齿不与对侧牙发生连接关系的牙列缺损设计。这类设计包括三个部分：第一双尖牙缺失的设计；第二双尖牙、第一磨牙或第二磨牙（有第三恒磨牙时）缺失的设计；多个后牙缺失的设计。

第一节　第一双尖牙缺失的设计

第一双尖牙缺失时，缺牙区前方为前牙的尖牙，后方为第二双尖牙。其设计的基本图和变化图如下。

基本图（图 4－1－1－0）

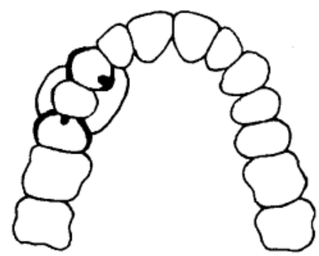


图 4－1－1－0　第一双尖牙缺失基本设计图

适应证：

(1) 缺牙区大小、宽度无异常。

(2) 尖牙和第二双尖牙稳固，形态正常。

(3) 缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大咀嚼压力。

(4) 美观性较好。

缺点：

(1) 尖牙上的单臂卡环对义齿的美观性有一定的影响。

(2) 基托较大，可能会影响义齿的舒适程度。

(3) 尖牙上的支托为舌支托，对义齿的支持力有一定的影响。

制作时注意事项：

(1) 尖牙上单臂卡尽量靠近龈缘（但不可压迫龈缘），以尽量少暴露金属。

(2) 舌侧基托前方应伸至侧切牙的远中舌侧 1/3 处。

(3) 尖牙舌隆突上的支托凹（支托间隙）的预备要适当。

变化图 1（图 4－1－1－1）

适应证：同基本图。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受大的咀嚼压力。

(4) 比较舒适。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺点：

(1) 尖牙卡环对义齿美观性的影响比前者稍大。

(2) 尖牙上磨除的牙体组织较多。

(3) 尖牙卡环的制作需要一定的设备。

制作时注意事项：

(1) 尖牙卡环以铸造的方法制成，弯制的尖牙卡环效果不好。

(2) 尖牙卡环的近中支托尽量小，近中固位臂应尽量低以利于义齿的美观。

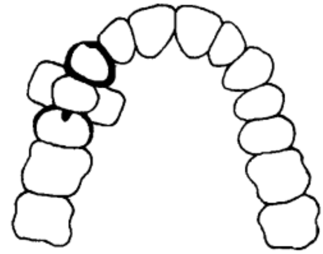


图 4-1-1-1　第一双尖牙缺失设计尖牙卡环

变化图 2（图 4-1-1-2）

适应证：同基本图。尖牙倒凹主要集中在远中面，缺牙间隙较小、殆力不大或侧切牙与尖牙之间有缝隙时更合适。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 对天然牙（尖牙）损害小。

缺点：

(1) 尖牙上的隙卡对美观影响较大。

(2) 不能承受较大的咀嚼压力。

(3) 基托较大，可能会影响义齿的舒适程度。

制作时注意事项：

(1) 尖牙上的隙卡应尽量隐蔽在尖牙和侧切牙之间的牙间隙内。

(2) 舌侧基托前方应位于侧切牙的远中舌侧 1/3 处。

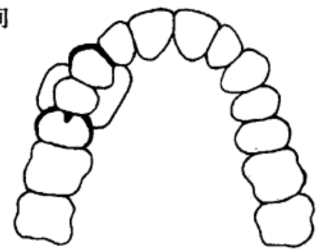


图 4-1-1-2　第一双尖牙缺失设计尖牙隙卡

变化图 3（图 4-1-1-3）

适应证：同基本图。尖牙倒凹主要集中在近中面、缺牙间隙或殆力较大时更适用。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大咀嚼压力。

(4) 磨除天然牙体组织少。

缺点：

(1) 尖牙单臂卡对义齿美观性有一定程度的影响。

(2) 基托较大，在一定程度上影响义齿的舒适性。

(3) 在尖牙远中边缘嵴上不易形成合适的支托凹

制作时注意事项：

(1) 尖牙上的单臂卡应尽量靠近而不压迫龈缘，以少暴露金属。

(2) 尖牙远中边缘嵴上预备支托凹时应预备成三角形，不要形成尖牙的薄臂弱尖。



图 4-1-1-3　第一双尖牙缺失设计尖牙远中支托

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 舌侧基托前方应伸至侧切牙的远中舌侧 1/3 处。

变化图 4（图 4－1－1－4）

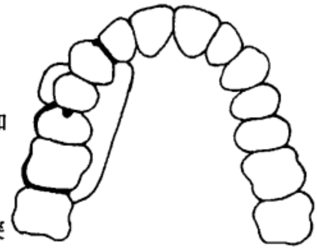


图 4－1－1－4　第一双尖牙缺失设计尖牙近中支托

适应证：

(1) 缺牙区大小、宽度无异常。

(2) 尖牙、第二双尖牙和第一恒磨牙稳固，第二双尖牙和第一磨牙形态正常。

(3) 缺牙区牙槽嵴吸收不多。

(4) 在尖牙有较多磨耗，不易取得远中边缘嵴上或舌隆突上的支托凹，第一、二磨牙之间有间隙或病人美观性要求较高时更适用。

优点：

(1) 固位比较可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大咀嚼压力。

(4) 义齿美观性较好。

缺点：

(1) 基托大，义齿舒适性不太好。

(2) 磨除牙体组织较多，尤其是第一、二恒牙之间的隙卡沟。

(3) 需要消耗较多的材料。

制作时注意事项：

(1) 第一、第二磨牙之间隙卡沟预备不要破坏两牙之间的接触，否则易造成食物嵌塞。

(2) 义齿基托主要起连接作用，应尽量小一些。

(3) 尖牙近中支托最好铸造形成。

变化图 5（图 4－1－1－5）

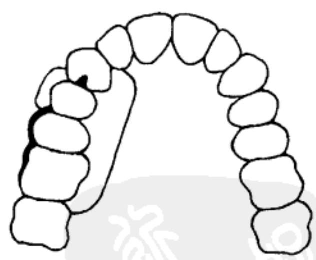


图 4－1－1－5　第一双尖牙缺失设计尖牙远中支托

适应证：

(1)、(2)、(3) 同变化图 4。

(4) 第二双尖牙固位形不好或支持力较差时更适用

优点：

(1) 固位比较可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受一定的咀嚼压力。

(4) 义齿美观性好。

缺点：

(1) 基托大，义齿不太舒适。

(2) 需消耗较多的材料。

(3) 承受的𬌗力有限。

制作时注意事项：

(1) 远中基托有支持𬌗力的作用，应稍大。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（2）长臂卡最好铸造形成。

变化图 6（图 4－1－1－6）

适应证：同变化图 4。在第二双尖牙和第一磨牙有轻度松动的设计，尖牙近中有间隙或远中和舌隆突上无法制备支托凹时更宜采用，并且第二磨牙应稳固、形态正常。

优点：

（1）固位比较可靠，在第二双尖牙和第一磨牙有轻度松动时，义齿还兼有牙周夹板的作用。

（2）稳固性好。

（3）义齿美观性较好。

（4）磨除牙体组织少。

缺点：

（1）基托大，义齿不太舒适。

（2）不能承受太大的咀嚼压力。

（3）需消耗较多的材料。

制作时注意事项：

（1）义齿基托兼有支持咬合力的作用故制作时不宜太薄。

（2）第二双尖牙和第一磨牙上的长臂卡应严格按标准方法制作，以使其固位力不至于太大或太小。

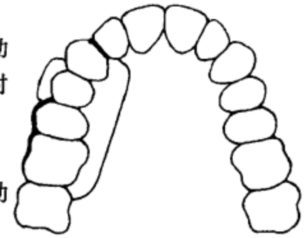


图 4－1－1－6　第一双尖牙缺失后方基牙较差

变化图 7（图 4－1－1－7）

适应证：同变化图 4。在缺牙间隙较大、尖牙有一定程度磨耗，不易在舌隆突和远中边缘嵴上形成支托凹以及第二双尖牙有轻微松动时更合适，并且第一磨牙应稳固、形态正常。

优点：

（1）固位可靠，在第二双尖牙有轻度松动时，义齿还兼有牙周夹板的作用。

（2）稳定性好。

（3）义齿比较美观。

（4）磨除牙体组织少。

缺点：

（1）基托大，义齿不太舒适。

（2）不能承受较大的咀嚼压力。

（3）需消耗较多的材料。

制作时注意事项：

（1）义齿的咀嚼压力主要依靠基托支持，故基托不宜太薄。

（2）长臂卡应按标准方法制作。

（3）尖牙近中支托在不影响其支持作用的情况下应尽量小，以少暴露金属。

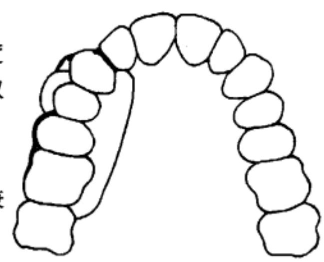


图 4－1－1－7　第一双尖牙缺失远中长臂卡设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 8（图 4－1－1－8）

适应证：同变化图 4。当尖牙磨耗严重，远中边缘和舌隆突上不能预备支托凹时更合适。

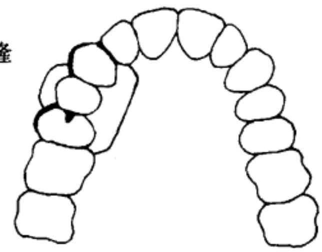


图 4－1－1－8　第一双尖牙缺失设计尖牙近中支托

优点：

（1）固位可靠。

（2）稳固性好。

缺点：

（1）美观性较差（暴露金属较多）。

（2）基托较大，舒适性不太好。

（3）需磨除较多牙体组织。

（4）消耗材料较多。

制作时注意事项：

（1）尖牙上的近中支托在不影响支持力的情况下应尽量小。

（2）尖牙上的单臂卡应尽量靠近而不压迫龈缘。

（3）义齿基托具有协助支持咀嚼力的作用，不应太薄。

变化图 9（图 4－1－1－9）

适应证：同基本图。在尖牙上不易形成支托凹时更适合采用此设计。

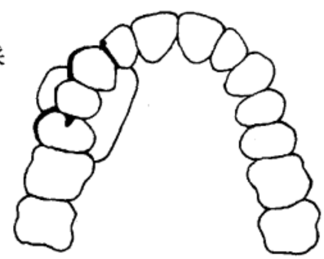


图 4－1－1－9　第一双尖牙缺失侧切牙远中切支托设计

优点：

（1）固位可靠。

（2）稳定性好。

（3）能承受一定咀嚼压力。

（4）磨除牙体组织较少。

缺点：

（1）尖牙上的单臂卡和侧切牙上的远中切支托对美观有较大影响。

（2）基托前方伸展较多，可能会对患者发音在短期内造成一定的影响。

（3）不能承受太大咀嚼压力。

制作时注意事项：

（1）基托具有协助支持咀嚼力的作用，故不应太薄。

（2）侧切牙上远中切支托在不影响支持力情况下尽量小。

（3）尖牙上的单臂卡尽量靠近而不压迫龈缘。

变化图 10（图 4－1－1－10）

适应证：同基本图。

优点：

（1）固位可靠。

（2）稳定性好。

（3）能承受大的咀嚼压力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4) 磨除牙体组织少。

缺点：

(1) 尖牙上单臂卡可能对义齿的美观性产生一定的影响。

(2) 基托较小，义齿有可能产生转动性不稳定。

制作时注意事项：

(1) 尖牙上的单臂卡应尽量靠近而不压迫龈缘，减少金属的暴露。

(2) 腭侧前方伸至侧切牙腭侧远中 1/3 处。

(3) 尖牙远中边缘嵴支托凹应预备成三角形。

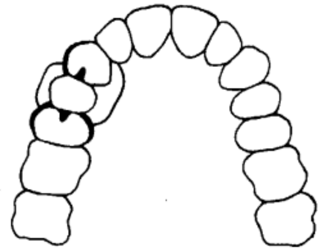
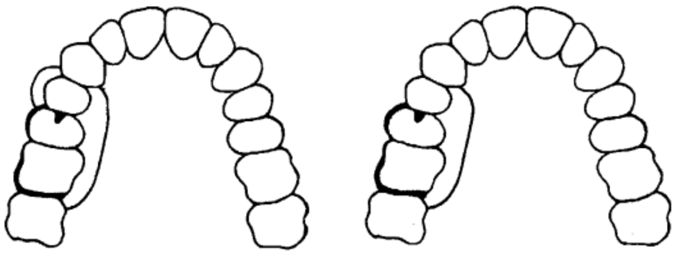


图 4-1-1-10 第一双尖牙缺失殆力较大的义齿设计

变化图 11（图 4-1-1-11）



(a) (b)

图 4-1-1-11 第一双尖牙缺失美观要求高的义齿设计

适应证：

(1) 缺牙间隙不大。

(2) 尖牙上由于美观或固位形不好等原因不能设计固位体和支托。

(3) 第二双尖牙、第一磨牙稳固，形态正常。

(4) 第一磨牙和第二磨牙之间有间隙时更适用。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 美观性好。

缺点：

(1) 磨除牙体组织较多，尤其是隙卡沟预备时。

(2) 基托较大，舒适性较差。

(3) 这种设计实际上相当于六类第二类的设计（其游离端在前面），其承受的咀嚼力量不大。

制作时注意事项：

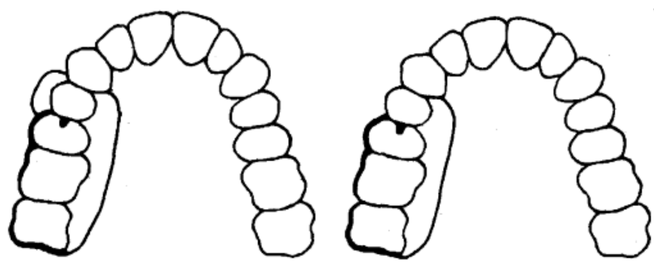
(1) 隙卡沟预备时不要破坏两个恒磨牙之间正常的接触。

(2) 牙床丰满时可不设计颊侧基托。

(3) 基托前方不要超过尖牙的远中 1/3。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 12（图 4－1－1－12）



(a)　　　　(b)

图 4－1－1－12　第一双尖牙缺失尖牙条件差的设计

适应证：

(1) 缺牙间隙较大。

(2) 尖牙上由于美观或固位形不良等原因不能设计固位体和支托。

(3) 第二双尖牙、第二磨牙稳固形态正常。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 美观性好。

(4) 磨除牙体组织少。

缺点：

(1) 基托较大、舒适性较差。

(2) 这种设计实际上相当于六类第二类设计，其游离端位于牙弓前部，固不能承受较大的咀嚼力。

制作时注意事项：

(1) 基托除了连接作用外，还具有防止义齿翘动的作用，故不宜太薄。

(2) 颊侧基托在牙床比较丰满时可以不要（这样更美观），基托前方不要超过尖牙的远中1/3。

第二节　单个后牙缺失（不含第一双尖牙）的设计

这类缺失设计包括第二双尖牙和第一磨牙，有第三磨牙时第二磨牙缺失的设计也属此类。

基本图（图 4－1－2－0）

适应证：

(1) 单个后牙缺失，缺牙间隙的前后均有可用作基牙的后牙。

(2) 缺牙间隙大小、宽度无异常。

(3) 缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 固位可靠。

(2) 能承受大的咀嚼力量。

(3) 义齿美观性比较好。

(4) 比较舒适。

缺点:

(1) 为纵线式义齿，容易出现转动性不稳定。

(2) 对口裂较大的患者，第一双尖牙上的卡环容易暴露。

制作时注意事项:

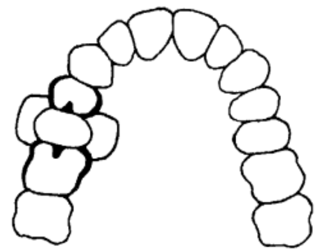


图 4-1-2-0 单个后牙缺失的基本设计图

(1) 基托制作时主要防止义齿左右摆动，故在颊舌侧可适当延伸。

(2) 对非压力法取得的印模，可在内外侧基托位置处适当刮除部分石膏（约 0.1mm 厚），以利基托的密合。

(3) 前后支托凹连线应位于牙槽嵴顶，以利于前后基牙支持咀嚼压力。

(4) 第一双尖牙上单臂卡尽量靠近而不压迫龈缘。

变化图 1（图 4-1-2-1）

适应证：同基本图。对口裂较大或美观性要求较高的患者更适用。并要求第二磨牙稳固、形态好。

优点:

(1) 固位较可靠。

(2) 能承受大的咀嚼压力。

(3) 义齿美观性好。

缺点:

(1) 为纵线式义齿，稳定性较差，较易出现转动性不稳定。

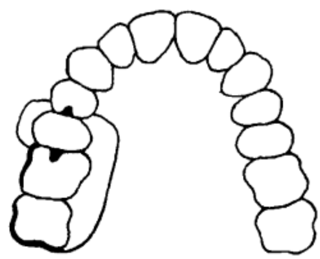


图 4-1-2-1 第二双尖牙缺失美观要求高的设计

(2) 基托较大，对义齿舒适性有一定影响。

制作时注意事项:

(1) 基托主要起连接和防止义齿左右摆动的作用，可稍薄。

(2) 舌腭侧基托处模型可在制作义齿前先刮除约 0.1mm，以使基托更密合。

(3) 颊侧基托在牙槽骨较丰满时可以不要。

变化图 2（图 4-1-2-2）

适应证：同基本图。缺牙间隙宽时更适用，并要求第二磨牙稳固、形态好。

优点:

(1) 固位非常可靠。

(2) 稳定性较好。

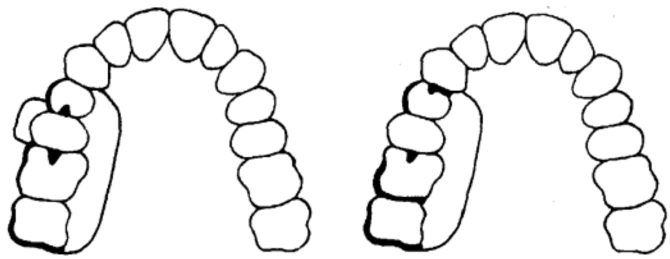
(3) 能承受大的咀嚼力量。

(4) 义齿比较美观。

缺点:

(1) 为纵线义齿，可出现转动性不稳定。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



(a)　　　　　　　　(b)

图 4-1-2-2　第二双尖缺牙间隙较大的设计

(2) 对口裂较大的患者，第一双尖牙上的卡环容易暴露。
(3) 制作比较复杂。
(4) 消耗材料多。
(5) 基托大，舒适性不好。
制作时注意事项：
(1) 基托较大，主要起连接和防止义齿左右摆动的作用，故可稍薄。
(2) 前后支托凹连线应位于缺牙区牙槽嵴顶。
(3) 第一双尖牙上单臂卡尽量靠近而不压迫龈缘。

变化图 3（图 4-1-2-3）
适应证：同基本图。尖牙与第一双尖牙，第一、二磨牙之间有间隙时更适用。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性好。
(3) 能承受较大的咀嚼力量。
(4) 义齿比较美观。
缺点：
(1) 对口裂较大的患者，第一双尖牙上的卡环容易暴露。
(2) 基托较大，舒适性较差。
(3) 为纵线义齿，可出现转动性不稳定。
制作时注意事项：
同基本图。

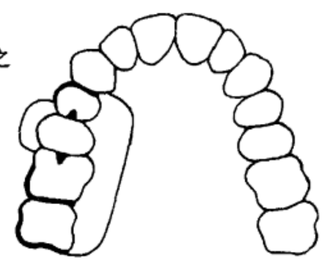
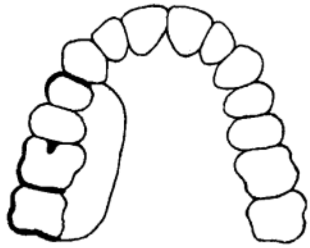


图 4-1-2-3　第二双尖牙缺失尖牙后隙卡设计

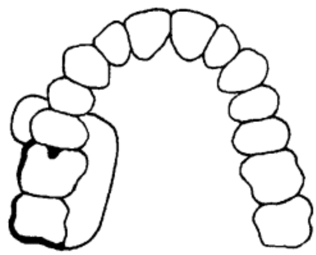
变化图 4（图 4-1-2-4）
适应证：同变化图 3。对第一双尖牙的颊侧倒凹区集中在远中面、咬合紧时更适用。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳固性较好。
(3) 能承受大的咀嚼力量。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺点：
(1) 为纵线式义齿，可出现转动性不稳定。
(2) 基托较大，对义齿舒适性有一定影响。
(3) 第一双尖牙上的隙卡对美观影响较大。
制作时注意事项：
(1) 基托主要是防止义齿转动性不稳定，可在制作义齿时先将基托位置处模型作适当修整（刮除约0.1mm），使义齿更密合。
(2) 前后支托凹连线应于牙槽嵴顶。
(3) 隙卡应尽量隐蔽在颊外展隙中。


图4-1-2-4　第二双尖牙缺失第一双尖牙咬合紧的设计

变化图5（图4-1-2-5）
适应证：同基本图。缺牙间隙小或第一双尖牙不太稳固时更适用。并要求第二磨牙稳固，形态正常。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 美观性好。
(4) 磨除牙体组织少。
缺点：
(1) 不能承受较大的咬合力量。
(2) 为纵线式义齿，可出现转动性不稳定和义齿翘动。
(3) 基托较大，舒适性较差。
制作时注意事项：
同变化图1。
这种设计实际上是属于六类第二类设计，游离端位于牙弓前部。


图4-1-2-5　第二双尖牙缺失第一双尖牙条件差的设计

变化图6（图4-1-2-6）
适应证：同基本图。对第一双尖牙不易取得支托凹或不能支持船力时更合适。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 能承受较大咀嚼力量。
缺点：
(1) 属纵线式义齿，可出现转动性不稳定。
(2) 基托较大，舒适性较差。
(3) 对美观影响大。
(4) 不能承受太大的咬合力量。
制作时注意事项：


图4-1-2-6　第二双尖牙缺失尖牙条件好的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

同变化图 4。但本图基托还具协助支持咬合力的作用，不宜太薄。

变化图 7（图 4－1－2－7）

适应证：同基本图。在缺间隙较大，第一双尖牙健康不佳时更适用。

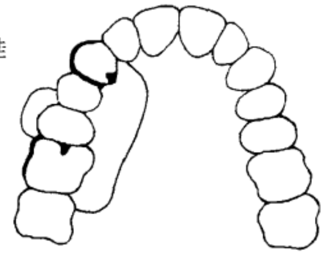


图 4－1－2－7　第二双尖牙缺失第一双尖牙不能承受𬌗力的设计

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大咀嚼压力。

缺点：

(1) 基托较大，舒适性较差。

(2) 尖牙上设计卡环对美观影响较大。

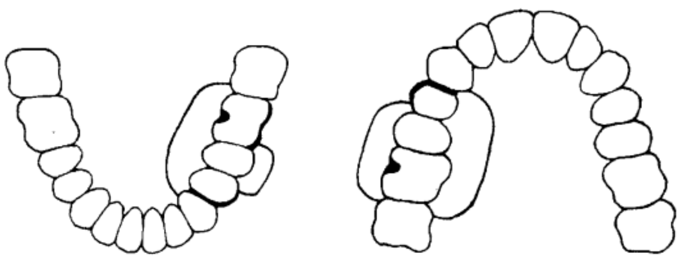
(3) 消耗材料多。

制作时注意事项：

(1) 尖牙上设计舌支托，唇侧需设计卡环，以防尖牙移位。

(2) 基托前部具有协助支持咀嚼压力的作用。故不宜太薄。

变化图 8（图 4－1－2－8）



(a)　　(b)

图 4－1－2－8　第二双尖牙缺失缺隙两侧不能取得支托凹的设计

适应证：同基本图。在缺牙间隙近远中不能取得合适支托凹时更适用。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能支承较大的咀嚼压力。

缺点：

(1) 美观性差。

(2) 基托较大，舒适性不太好。

(3) 制作复杂，消耗材料多。

制作时注意事项：

(1) 设计颊、舌（腭）侧支托时，牙的另一侧应设计对抗，以免造成牙齿移位。

(2) 后牙颊或舌（腭）支托应设计在非功能尖一侧。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 支架最好整体铸造。

变化图 9（图 4－1－2－9）

适应证：下颌第二双牙缺失，缺隙比较宽，而近远中基牙缺隙侧不能取得合适支托凹时可采用本设计图进行设计。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能支撑较大咀嚼力量。

缺点：

(1) 美观性较差。

(2) 基托较大，舒适性不太好。

(3) 制作复杂。

制作时注意事项：同变化图 8



图 4－1－2－9 第二双尖牙缺失间隙较宽的设计

变化图 10（图 4－1－2－10）

适应证：缺隙较大，其近远中基牙均不能安放殆支托时采用。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大咀嚼力量。

缺点：

(1) 基托较大，舒适性较差。

(2) 第一双尖牙、尖牙上的卡环和侧切牙的远中支托对美观有一定影响。

(3) 消耗材料较多。

制作时注意事项：

(1) 侧切牙远中支托在不影响支持力情况下尽量小。

(2) 基托具有协助支持咬合力的作用，不宜太薄。

(3) 支架整体铸造效果较好。



图 4－1－2－10 第二双尖牙缺失缺隙大咬合紧的设计

变化图 11（图 4－1－2－11）

适应证：同基本图。缺牙间隙小时更适用。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 舒适。

(3) 美观性好

(4) 可承受较大的咀嚼力量。

缺点：

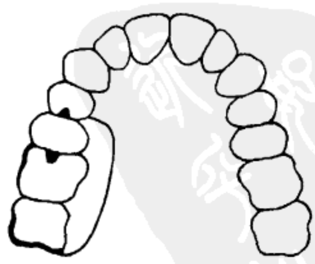


图 4－1－2－11 第二双尖牙缺失缺隙小的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 为纵线式义齿，易发生动转性不稳定。
(2) 不能承受大的咬合力量。
(3) 双尖牙上的殆支托的预备要注意义齿受力时对基牙的影响。
制作时注意事项：
(1) 支托窝预备不要太大。
(2) 这种义齿要达到好的效果，特别需要各部件之间的良好配合，故任何一环都不可大意。支架整体铸造时容易达到好的效果。

第三节　多个后牙缺失的设计

多个后牙缺失时，尽管前后都有基牙存在，但由于后牙受力较大，因此，多数情况下应优先考虑进行双侧设计（详见本篇第三章）。由于双侧设计义齿基托较大，对发音和舒适性有较大影响，所以在可能情况下，也可以进行单侧设计。其基本图和变化图如下。

基本图（图 4－1－3－0）
适应证：
(1) 两个后牙连续缺失。
(2) 缺牙区前后均有基牙，且基牙稳固，形态正常。
(3) 缺牙区牙槽嵴无异常吸收。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 能承受较大咀嚼压力。
(3) 和双侧设计相比，基托较小、配戴较舒适。
(4) 美观性较好。
缺点：
(1) 纵线式义齿，易产生转动性不稳定。
(2) 第一双尖牙上设计卡环对美观有一定影响。
制作时注意事项：
(1) 由于殆力较大，尽管有两个殆支托，基托也应具有协助支持殆力的作用，故不宜太薄。
(2) 基托可适当增宽、殆支托也尽可能宽一些，以防止义齿的转动性不稳定。
(3) 殆力应集中在前后殆支托的连线上。

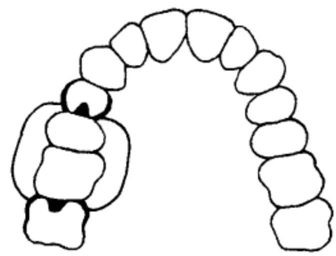


图 4－1－3－0　多个后牙缺失的基本设计图

变化图 1（图 4－1－3－1）
适应证：同基本图。
优点：
(1) 固位更可靠。
(2) 能承受较大咀嚼压力。
(3) 和双侧设计相比，基托较小，配戴较舒适。
缺点：

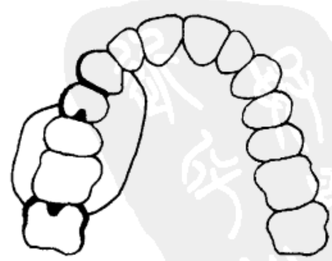


图 4－1－3－1　多个后牙缺失的加强设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 美观性较差。
(2) 基托靠前，其舒适性较基本图差。
(3) 不能承受太大咬合力。
制作时注意事项：
(1) 同基本图。
(2) 尖牙上隙卡对美观影响大，故应尽量隐蔽在牙外展隙，并尽量靠近而不压迫龈缘。

变化图 2（图 4－1－3－2）



图 4－1－3－2　多个后牙缺失缺隙较宽的设计

适应证：同基本图。缺牙间隙较宽，第一双尖牙不易预备支托凹者更适用。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 能承受较大咀嚼压力。
(4) 和双侧设计相比，基托较小，配戴较舒适。
缺点：
(1) 尖牙上的卡环金属容易暴露影响美观。
(2) 基托较基本图大，故舒适性不如基本图。
制作时注意事项：尖牙卡环注意尽量放在牙外展隙中，基托应较宽。

变化图 3（图 4－1－3－3）



图 4－1－3－3　多个后牙缺失尖牙条件好的设计

适应证：同变化图 2。第一双尖牙上因健康不能安放支托或咬合过紧不能取得合适支托凹时更适用。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性好。
(3) 能承受较大咀嚼压力。
(4) 和双侧设计相比，基托较小、配戴较舒适。
缺点：
(1) 尖牙上近中支托对美观有一定影响。
(2) 基托较基本图大，故舒适性不如基本图。
(3) 纵线式义齿，可发生转动性不稳定。
制作时注意事项：
(1) 为混合支持式义齿，故基托不宜太薄。
(2) 尖牙近中支托在不影响支持力的情况下应尽量小。
(3) 颊舌（腭）侧基托可适当增大，以对抗义齿的转动性不稳定。

变化图 4（图 4－1－3－4）
适应证：同基本图。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 能承受较大咀嚼压力。
(4) 和双侧设计相比，基托较小，配戴较舒适。
(5) 美观性较好。
缺点：
(1) 舒适性较基本图差。
(2) 纵线式义齿，可发生转动性不稳定。
制作时注意事项：
(1) 同基本图。
(2) 双尖牙上的单臂卡尽量隐蔽。

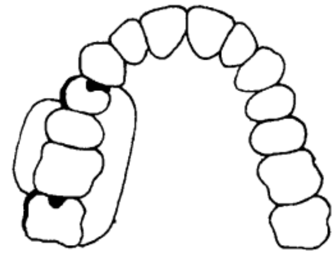


图 4-1-3-4 多个后牙缺失近中殆支托设计

变化图 5（图 4-1-3-5）
适应证：同基本图。在第一双尖牙因咬合过紧不能取得适当的殆支托凹或缺牙间隙小时更合适。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 能承受一定咀嚼压力。
(3) 和双侧设计相比，基托较小，配戴更舒适。
(4) 美观性较好。
缺点：
(1) 第一双尖牙上的隙卡对美观性有一定影响。
(2) 不能承受较大咀嚼力量。
(3) 纵线式义齿，可发生转动性不稳定。
制作时注意事项：
(1) 第一双尖牙上隙卡尽量隐蔽。
(2) 混合支持式义齿，基托不宜太薄。
(3) 基托宽度可适当增加，以防止转动性不稳定。



图 4-1-3-5 多个后牙缺失缺隙小的设计

变化图 6（图 4-1-3-6）
适应证：
(1) 连续两个后牙缺失。
(2) 缺牙间隙正常。
(3) 缺牙区牙槽嵴无异常吸收。
(4) 缺失间隙前后基牙缺隙侧不能预备合适支托凹。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 美观性较好。

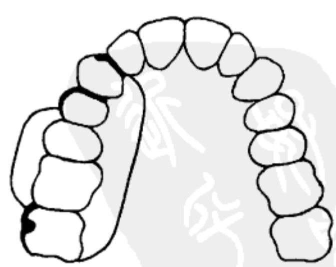


图 4-1-3-6 多个后牙缺失缺隙两侧不能预备支托凹的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（4）和双侧设计相比，基托较小配戴更舒适。

缺点：

（1）不能承受较大咀嚼压力。

（2）尖牙近中支托和第一双尖牙上的隙卡对美观有一定影响。

（3）纵线式义齿，可发生转动性不稳定。

（4）基托较大，舒适性较差。

制作时注意事项：

（1）后牙颊舌（腭）侧支托应尽量有对抗以防止天然牙（基牙）移位。

（2）尖牙近中支托在不影响支持力情况下尽量小，并注意其受力方向。

（3）双尖牙上隙卡尽量隐蔽。

（4）支架整体铸造容易达到较好效果。

变化图 7（图 4－1－3－7）

适应证：

（1）连续三个后牙缺失，但缺牙间隙较小。

（2）缺牙区牙槽嵴丰满。

（3）一般只限于上颌。

优点：

（1）固位较可靠。

（2）稳定性较好。

（3）美观性较好。

（4）能支承较大咀嚼压力。

（5）和双侧设计相比，基托大大缩小，舒适性大大提高。

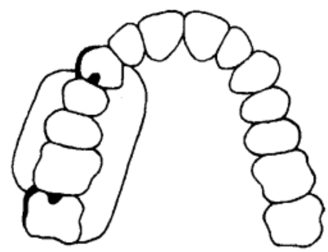


图 4－1－3－7　两个以上后牙缺失的设计

缺点：

（1）纵线式义齿，易发生转动性不稳定。

（2）尖牙卡环对美观有一定影响。

制作时注意事项：

（1）尖牙卡环制作时，在不影响功能情况下尽量少暴露金属，铸造卡环效果更佳。

（2）基托不宜太薄，且应向两侧伸展以减少发生转动性不稳定。

（3）殆力注意集中在牙槽嵴顶。

变化图 8（图 4－1－3－8）

适应证：同变化图 7。

优点：同变化图 7，但稳定性有所提高。

缺点：

（1）纵线式义齿，可发生转动性不稳定。

（2）尖牙单臂卡和侧切牙近中支托对美观影响较大。

（3）基托较变化图 7 更大，且伸向中切牙远中 1/2～1/3 处，对发音和舒适性可能产生较大影响。

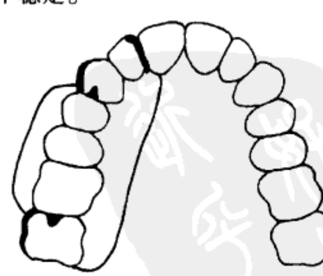


图 4－1－3－8　多个后牙缺失稳定的单侧设计

制作时注意事项：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 侧切牙近中支托在不影响功能情况下尽量小，尖牙上的单臂卡尽量隐蔽。
(2) 基托不宜太小，且应向两侧适当伸展以减少发生转动性不稳定。
(3) 𬌗力要集中在近远中支托连线上。
(4) 支架连体铸造效果较好。

变化图 9（图 4-1-3-9）
适应证：同变化图 7。
优点：同变化图 7，但稳定性大大提高。
缺点：
(1) 尖牙单臂卡和侧切牙近中支托对美观有一定影响。
(2) 基托大，对发音和舒适性有较大影响。
(3) 磨除牙体组织较多。
(4) 消耗材料多。
制作时注意事项：同变化图 8。

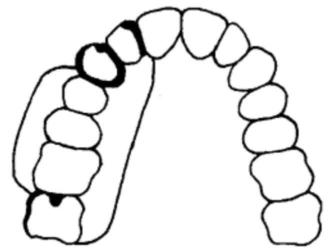
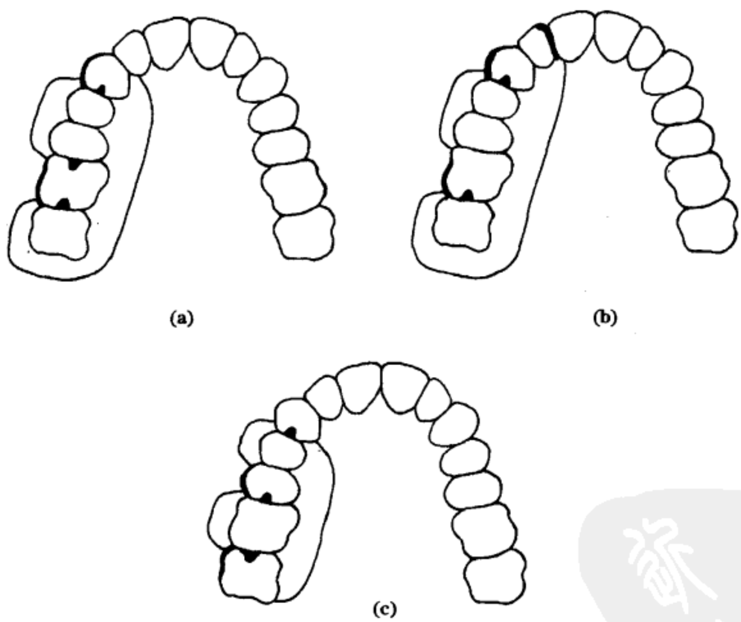


图 4-1-3-9　多个后牙缺失增加稳定的单侧设计

变化图 10（图 4-1-3-10）



(a)　(b)

(c)

图 4-1-3-10　多个后牙不连续缺失的单侧设计

适应证：单侧多个后牙不连续缺失，可同时存在游离缺失。
优点：
(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 根据设计不同，美观性变化较大。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4) 能存受较大的咀嚼压力。

缺点:

(1) 制作较复杂。

(2) 不易取得共同就位道。

制作时注意事项:

(1) 注意取得共同就位道。

(2) 设计的固位体不宜太多。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二章　六类第二类的设计

六类第二类是指一侧后端为游离端，但义齿不与对侧相连的设计。这类设计可分为三种：一种是单个后牙缺失，另一种是连续多个后牙连续缺失；第三种为多个后牙不连续缺失。

第一节　单个后牙游离缺失的设计

单个的后牙游离缺失是这类设计的典型代表，其基本图和变化图如下。

基本图（图 4-2-1-0）

适应证：

(1) 单后牙游离缺失。

(2) 前方两基牙稳固，形态正常。

(3) 缺牙区牙槽嵴吸收正常。

优点：

(1) 固位较可靠。

(2) 稳定性较好。

(3) 美观性好。

(4) 能承受较大咀嚼力量。

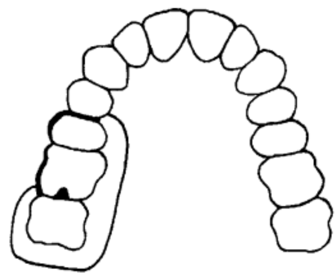


图 4-2-1-0　单个后牙游离缺失设计基本图

缺点：

(1) 相当于纵线式义齿，可发生转动性不稳定。

(2) 咀嚼时易发生前后翘动。

(3) 磨除牙体组织较多。

制作时注意事项：

(1) 隙卡沟预备不要损坏两牙之间的正常接触。

(2) 最好采用压力印模，或普通印模制取模型后在缺牙区牙槽嵴模型上轻刮约 0.1mm，使义齿更密合。

(3) 基托远端不要过于向后以免引起恶心和不适。

(4) 义齿远端边缘取模时不宜过度加压，以免制成的义齿在远端边缘对口腔组织造成损伤。

变化图 1（图 4-2-1-1）

适应证：同基本图。但在第二双尖牙上不能安放卡环或形态不好时更适用，要求第一双尖牙稳固、形态正常。

优点：

(1) 固位较可靠

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 稳定性较好，尤其防止义齿前后翘动的效果比基本图好。

(3) 美观性较好。

(4) 能承受较大的咀嚼力量。

缺点：

(1) 可发生转动性不稳定。

(2) 基托较基本图大，不如基本图舒适。

制作时注意事项：同基本图。



图 4－2－1－1　单个后牙游离缺失抗翘动设计

变化图 2（图 4－2－1－2）

适应证：同变化图 1。第一磨牙倒凹区集中在远中面时更适用。

优点：同变化图 1。

缺点：同变化图 1。

制作时注意事项：同变化图 1。



图 4－2－1－2　单个后牙游离缺失防脱位设计

变化图 3（图 4－2－1－3）

适应证：同变化图 1。在第一恒牙上不能安放𬌗支托时较适用。

优点：

(1) 固位较可靠。

(2) 稳定性较好，尤其是防止义齿前后翘动的效果比基本图好。

(3) 美观性较好。

缺点：

(1) 不能承受较大咀嚼压力。

(2) 基托较基本图大，配戴不如基本图舒适。

制作时注意事项：

(1) 隙长沟预备不要损坏两牙之间的正常接触。

(2) 基托远端不要过于向后延伸，以免引起恶心和不适。

(3) 义齿远端边缘取模不宜过度加压以免义齿远端对口腔组织造成损伤。

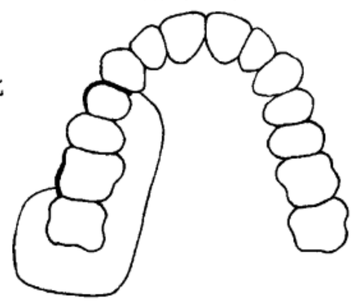


图 4－2－1－3　单个后牙游离缺失防翘动设计

变化图 4（图 4－2－1－4）

适应证：同变化图 3。第一磨牙倒凹区集中在远中面时更合适。

优点：同变化图 3。

缺点：同变化图 3。

制作时注意事项：同变化图 3。

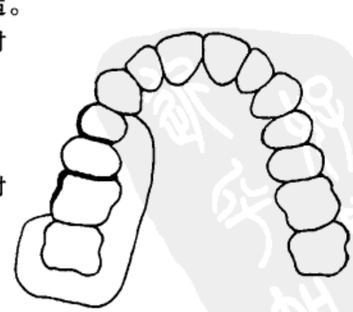


图 4－2－1－4　单个后牙游离缺失防脱防翘设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 5（图 4-2-1-5）

适应证：同变化图 3。第一磨牙上没有合适倒凹或第二双尖牙、第一磨牙稳固性不太好时更适用。

优点：同变化图 3。固位效果更好。

缺点：同变化图 3。

制作时注意事项：同变化图 3。

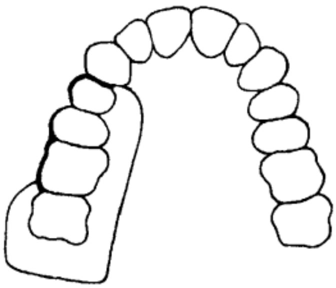


图 4-2-1-5 单个后牙游离缺失基牙条件差的设计

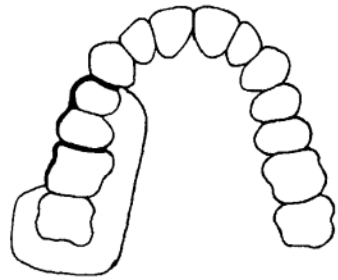


图 4-2-1-6 单个后牙游离缺失双尖牙条件差的设计

变化图 6（图 4-2-1-6）

适应证：同变化图 3。第一双尖牙上没有合适倒凹或双尖牙稳固性不太好时更适用。

优点：同变化图 3。

缺点：同变化图 3。

制作时注意事项：同变化图 3。

变化图 7（4-2-1-7）

适应证：同变化图 1。第一磨牙远中不易取得合适支托凹时更合适。

优点：同变化图 1。但固位效果更好。

缺点：（1）咀嚼时义齿易发生前后翘动。

（2）不能承受太大的咀嚼压力。

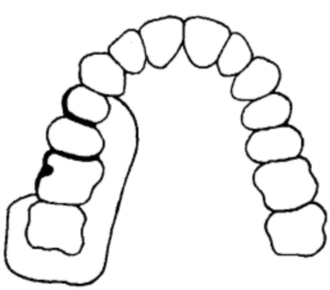


图 4-2-1-7 上颌单个后牙游离缺失咬合紧的设计

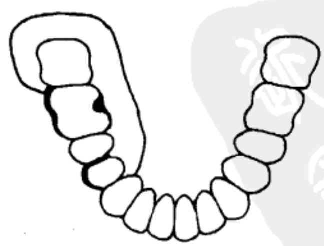


图 4-2-1-8 下颌单个后牙游离缺失咬合紧的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 制作复杂、消耗材料多。

制作时注意事项：

(1) 义齿颊舌（腭）侧支托应在基牙的非功能尖一侧。

(2) 隙卡沟预备不要损伤邻牙之间的正常接触。

(3) 隙卡尽量隐蔽。

(4) 支架整体铸造容易达到好的效果。

变化图 8（图 4－2－1－8）

适应证：同变化图 7。缺失牙位于下颌。

优点：同变化图 7。

缺点：同变化图 7。

制作时注意事项：同变化图 7。

第二节　多个后牙连续缺失的设计

多个后牙连续缺失时，一般均应考虑双侧设计，只有在牙缺失不超过 2 个，才可酌情考虑单侧设计。其基本图和变化图如下。

基本图（图 4－2－2－0）

适应证：(1) 连续两个后牙缺失，远中为游离端。

(2) 缺牙间隙不大。

(3) 牙槽嵴没有异常吸收。

(4) 一般应为上颌牙缺失。

优点：(1) 固位较好。

(2) 稳定性较好。

(3) 美观性较好。

(4) 只能承受一定咬合力量。

缺点：(1) 属纵线式义齿，易发生转动性不稳定。

(2) 缺牙较多，咀嚼时易产生前后翘动。

(3) 基托较大、舒适性较差。

制作时注意事项：

(1) 隙卡沟预备时不要破坏相邻两牙之间的正常接触。

(2) 取模时最好采用压力印模，或在普通印模制取的模型上轻轻刮除一层（约 0.1mm），以利义齿游离端的密合。

(3) 双尖牙上的卡环尽量隐蔽。

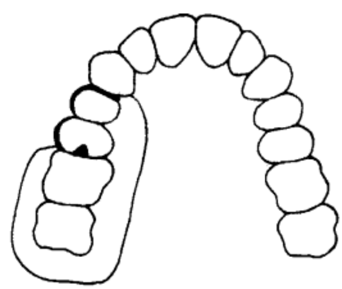


图 4－2－2－0　多个后牙连续游离缺失单侧设计基本图

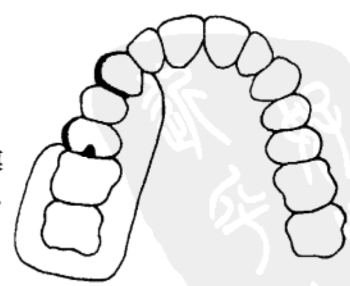


图 4－2－2－1　多个后牙连续游离缺失的抗翘设计 I

变化图 1（图 4－2－2－1）

适应证：同基本图。且尖牙近中面有合适倒凹存在。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

优点：同基本图。但较基本图防止义齿前后翘动的效果更好，美观性较差。

缺点：同基本图，但比基本图不易发生前后翘动。

制作时注意事项：除与基本图相同部分外，尖牙上单臂卡应尽量靠近而不压迫龈缘。

变化图 2（图 4－2－2－2）

适应证：同基本图。第一双尖牙倒凹主要集中在颊侧，第二双尖牙倒凹集中在远中面时更适用。

优点：（1）固位较可靠。

（2）稳定性较好。

（3）能有效防止义齿前后翘动。

（4）能承受较大咀嚼压力。

缺点：（1）侧切牙远中切支托、双尖牙隙卡对美观影响较大。

（2）基托较大并前伸，对发音和舒适性有一定影响。

（3）支架须整体铸造，弯制效果不好。

制作时注意事项：

（1）侧切牙近中切支托在不影响功能情况下尽量小。

（2）隙卡沟预备不要损坏邻牙间的正常接触。

（3）支架最好采用整体铸造。

（4）基托远中不要过长。

（5）取模时远中边缘不宜压力过大，应施以均匀压力。

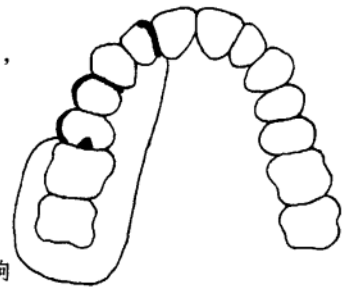


图 4－2－2－2　多个后牙连续游离缺失抗翘增固设计

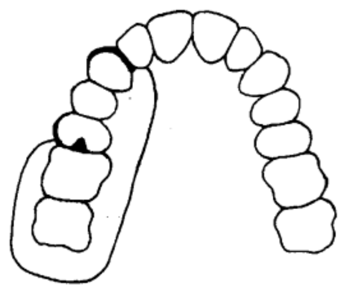


图 4－2－2－3　多个后牙连续游离缺失抗翘设计Ⅱ

变化图 3（图 4－2－2－3）

适应证：同变化图 1。尖牙倒凹集中在远中面时更合适。

优点：同变化图 1。

缺点：同变化图 1。

制作时注意事项：基本同变化图 1，但尖牙上隙卡应尽量隐蔽。

变化图 4（图 4－2－2－4）

适应证：同变化图 3。

优点：同变化图 3。且防止义齿翘动的作用更好。

缺点：同变化图 3。

制作时注意事项：同变化图 3。第二双尖牙上的近中支托最好铸造形成。

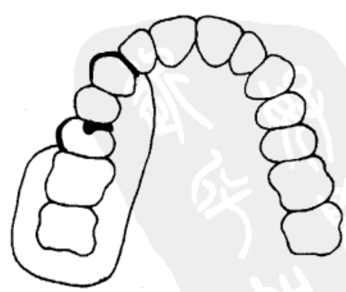


图 4－2－2－4　多个后牙连续游离缺失防翘设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节　多个后牙不连续缺失的设计

多个后牙不连续缺失时，一般缺失牙多为两个，只有很少的情况下，缺失才可能为三个，有时也伴有个别前牙的缺失，其基本图和变化图如下：

基本图（图4-2-3-0）

适应证：（1）第二双尖牙和第二磨牙缺失。

（2）余留后牙稳固、形态正常。

（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：（1）固位可靠。

（2）稳定性较好。

（3）美观性较好。

（4）能承受较大的咀嚼压力。

（5）比较舒适。

缺点：（1）纵线式义齿，可发生转动性不稳定。

（2）可发生咀嚼时前后翘动。

（3）第一磨牙负担较大，可能会造成损伤。

制作时注意事项：

（1）适当采取减轻殆力措施。

（2）双尖牙上卡环尽量隐蔽。

（3）采取压力印模。

（4）适当增宽腭侧基托，但远中基托不要过度后伸。



图4-2-3-0　多个后牙不连续游离缺失单侧设计基本图

变化图1（图4-2-3-1）

适应证：同基本图。第一双尖牙倒凹区主要集中在远中面，尖牙与第一双尖牙之间有间隙时更适用。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：同基本图。隙卡沟预备应尽量不要破坏邻牙之间的正常接触。



图4-2-3-1　多个后牙不连续游离缺失尖牙后方有间隙的设计

变化图2（图4-2-3-2）

适应证：同基本图。但同时伴有单个前牙缺失。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。由于基托前伸，可能对发音和舒适性有比较大的影响。

制作时注意事项：同基本图。缺失前牙的唇侧基托尽可能不要。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

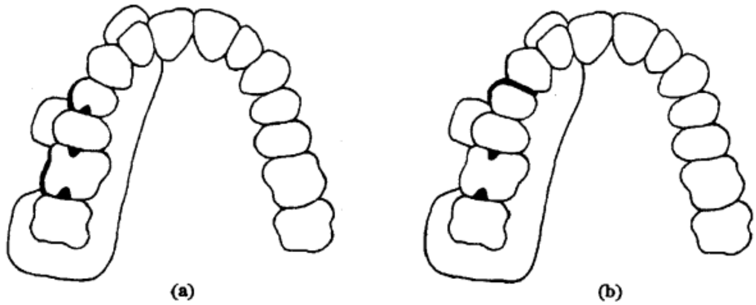


图 4－2－3－2　多个后牙不连续缺失伴前牙缺失的设计

变化图 3（图 4－2－3－3）

适应证：（1）游离端有两后牙缺失，伴一个后牙的非游离缺失。

（2）余留后牙稳固，形态正常。

（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。



图 4－2－3－3　多个后牙不连续游离缺失涉及尖牙的设计

优点：（1）固位较可靠。

（2）稳定性较好。

（3）较双侧设计舒适。

（4）能承受一定咀嚼压力。

缺点：（1）不能承受较大的咀嚼压力。

（2）美观性较差。

（3）可发生咀嚼时前后翘动。

（4）基托较大且伸向前方，对发音和舒适性有一定影响。

制作时注意事项：

（1）采取减轻殆力措施。

（2）尖牙上单臂卡尽量隐蔽，支托可为舌支托或近中支托。

（3）采取压力印模。

（4）基托远中不宜过度后伸。

（5）支架整体铸造效果较好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章　六类第三类的设计

六类第三类是仅一侧后牙有缺失，不管义齿表端是否游离端，而必须连接到对侧进行设计的义齿。六类第一类和第二类缺牙数目较多时均可采用这类设计，其主要优点是稳定性较好，主要缺点是基托较大，可能对发音和舒适性造成一定影响（铸造支架可减适当降低这种不利）。六类第三类设计也分为三种：非游离缺失、游离缺失和混合缺失的设计。

第一节　非游离缺失的设计

非游离缺失指的是单侧多个后牙缺失，末端为非游离端，这时采用双侧设计将单侧设计的纵线式义齿变成了平面式义齿，义齿稳定性大大提高。当然，单个后牙缺失，缺牙间隙很宽时也可采用此类设计。其基本图如下：

基本图（图 4－3－1－0）。

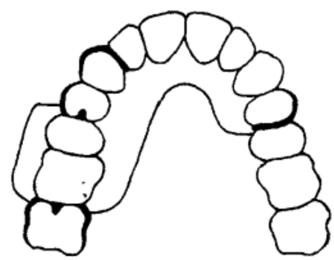


图 4－3－1－0　单侧后牙非游离缺失的双侧设计基本图

适应证：（1）单侧多个后牙缺失。

（2）缺牙间隙前后都有基牙。

（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

（4）估计单侧设计稳定性较差者。

优点：（1）稳定性好。

（2）固位可靠。

（3）美观性较好。

（4）能承受较大的咀嚼力量。

缺点：（1）基托较大并延伸至对侧，对发音和舒适性可能造成较大的影响。

（2）尖牙上设计卡环对美观可能造成一定的影响。

（3）磨除牙体组织较多。

（4）消耗材料较多。

制作时注意事项：

（1）隙卡沟预备不要破坏邻牙之间的正常接触。

（2）𬌗支托凹连线尽量位于牙槽嵴顶。

（3）尖牙上的卡环尽量隐蔽。

（4）前部基托主要起连接作用，不要太厚。

变化图 1（图 4－3－1－1）



图 4－3－1－1　单侧后牙非游离缺失的铸造支架设计

适应证：同基本图。

优点：同基本图。同时美观性较基本图有所提高。

缺点：同基本图。义齿前部基托换成整体铸造的连接杆，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

对发音和舒适性的影响大大减少，但整体支架铸造制作复杂并需一定设备。

制作时注意事项：

（1）（2）（3）同基本图。

（4）必须注意连接杆（前腭杆或舌杆）的位置。



图 4-3-1-2　单侧后牙非游离缺失较多的铸造支架设计

变化图 2（图 4-3-1-2）

适应证：同基本图。前方基牙倒凹区集中在近中面时更适用。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：同基本图。



图 4-3-1-3　单侧后牙非游离缺失远中基牙前倾的设计

变化图 3（图 4-3-1-3）

适应证：同基本图。远中基牙前倾或没有其它合适倒凹可利用时更适宜采用。

优点：（1）稳定性好。

（2）固位可靠。

（3）美观性较好。

（4）能承受较大的咀嚼压力。

缺点：（1）大基托从前方过渡到对侧，对发音和舒适性有较大影响。

（2）尖牙上设计卡环对美观有一定影响。

（3）磨除牙体组织较多。

（4）义齿后方的圈形卡环，对义齿的固位可能会产生一定影响。

制作时注意事项：

同基本图。同时特别注意前方基牙和对侧基牙的固位必须可靠。当然，本图支架也可整体铸造，从而设计成变化图 1 的形式。

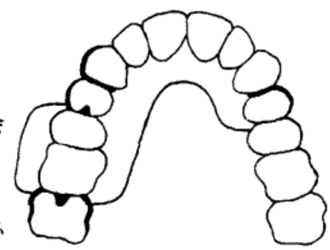


图 4-3-1-4　单侧后牙非游离缺失的双侧设计

变化图 4（图 4-3-1-4）

适应证：同基本图。基牙倒凹区集中在颊侧（后方基牙也可能集中在舌侧）时更适用。

优点：同基本图。美观性较基本图有所提高。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：同基本图。

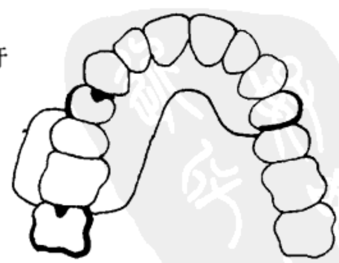


图 4-3-1-5　单侧后牙非游离缺失有美观要求的设计

变化图 5（图 4-3-1-5）

适应证：同基本图。病人有较高美观要求时更适宜采用。

优点：（1）稳定性好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 固位较可靠。

(3) 美观性比基本图有较大提高。

(4) 能承受比较大的咀嚼压力，𬌗力更分散。

缺点：(1) 大基托对发音和舒适性有一定影响。

(2) 磨除牙体组织多。

(3) 制作较复杂。

(4) 消耗材料多。

制作时注意事项：

同基本图。第一双尖牙近中𬌗支托最好铸造形成，对侧第一双牙上的卡环尽量隐蔽。整体铸造成变化图 1 的形式更佳。

变化图 6 (图 4-3-1-6)

适应证：同基本图。病人美观要求较高时可采用。

优点：同基本图。同时美观性好。

缺点：同基本图。将尖牙隙卡改为双尖牙隙卡后使美观性提高。

制作时注意事项：

同基本图。同时双尖牙上的卡环也应尽量隐蔽。当然，支架也可整体铸造改成变化图 1 的形式更佳。

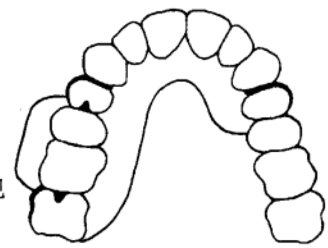


图 4-3-1-6 单侧后牙非游离缺失不涉及尖牙的设计

变化图 7 (图 4-3-1-7)

适应证：同基本图。病人美观要求很高时采用。

优点：同基本图。但美观性很好。

缺点：同基本图。但基托更大，消耗材料更多，杆形卡最好采用铸造形成。

制作时注意事项：同变化图 6。

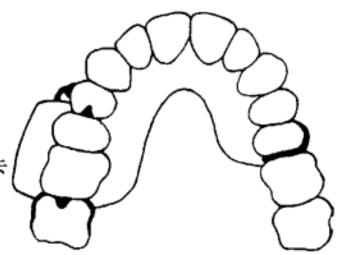


图 4-3-1-7 单侧后牙非游离缺失美观要求高的设计

变化图 8 (图 4-3-1-8)

适应证：同基本图。远中基牙无牙周贮备力或无法安放支托和卡环时可采用。

优点：(1) 稳定性好。

(2) 固位可靠。

(3) 美观性较好。

缺点：(1) 不能承受较大咀嚼压力。

(2) 对发音和舒适性有较大影响。

(3) 消耗材料较多。

制作时注意事项：

(1) 缺牙区基托应尽量伸展，以协助支持咀嚼压力。

(2) 近中基牙的支托可优先采用近中支托。

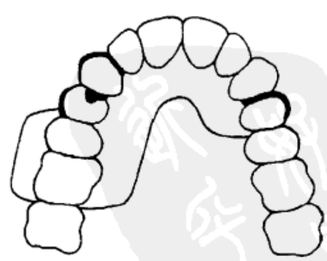


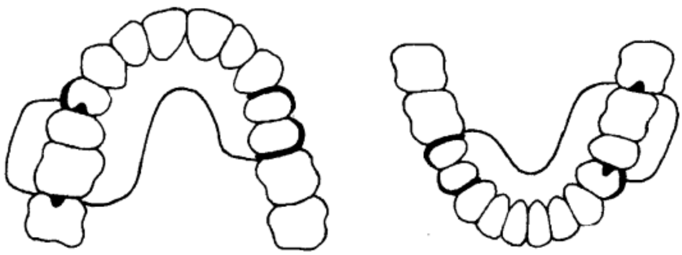
图 4-3-1-8 单侧后牙非游离缺失按游离缺失设计 I

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 双尖牙上卡环尽量隐蔽。

(4) 前方基托由于影响发音和舒适性也可采用变化图 1 的形式。

变化图 9（图 4－3－1－9）



(a)　　(b)

图 4－3－1－9　单侧后牙非游离缺失远中基牙无卡环的设计

适应证：同变化图 8。远中基牙前倾或无法安放卡环时更合适。

优点：同变化图 9，且能承受较大的咀嚼压力。

缺点：(1) 对发音和舒适性有较大影响。

(2) 消耗材料较多。

制作时注意事项：同变化图 9

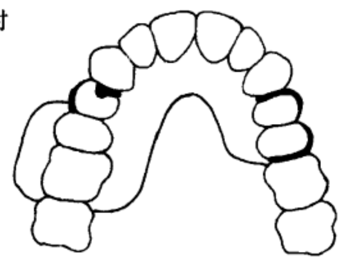


图 4－3－1－10　单侧后牙非游离缺失按游离缺失设计Ⅱ

变化图 10（图 4－3－1－10）

适应证：同变化图 8。

优点：同变化图 8。

缺点：同变化图 8。

制作时注意事项：同变化图 8。

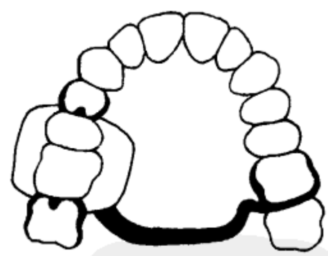


图 4－3－1－11　单侧后牙非游离缺失后腭杆固位设计

变化图 11（图 4－3－1－11）

适应证：同基本图。

优点：同基本图。对发音和舒适性影响极小。

缺点：(1) 支架需要整体铸造。

(2) 制作技术要求较高。

(3) 基托较小，辅助支持咀嚼力的作用弱。

制作时注意事项：

(1) 缺牙太多时不宜采用。

(2) 𬌗支托连线应位于牙槽嵴顶。

(3) 采用变化图 1 设计形式者也可采用本设计。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节　游离端缺失的设计

这类设计指的是单侧多个后牙游离缺失，这时采用双侧设计将单侧设计的纵线式义齿变为平面式或斜线式义齿，使义齿的稳定性有较大提高。当然，单个后牙游离缺失时，也偶尔采用双侧设计。这类设计的基本图和变化图如下。

基本图（图 4-3-2-0）

适应证：（1）单侧多个后牙游离缺失。

（2）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

（3）缺牙间隙前方基牙稳固，形态正常。

（4）估计单侧设计稳定性较差者。

优点：（1）稳定性好。

（2）固位可靠。

（3）能承受一定的咀嚼压力。

缺点：（1）基托较大，对发音和舒适性有一定影响。

（2）尖牙上设计卡环对美观影响较大。

（3）磨除牙体组织较多。

（4）消耗材料较多。

（5）可产生转动性不稳定。

制作时注意事项：

（1）隙卡沟预备不要损坏天然牙之间的正常接触。

（2）采取适当减轻殆力的措施。

（3）游离端基托可尽量伸展。

（4）前方基托需要传导殆力，故不宜太薄。

（5）尖牙和双尖牙上的卡环应尽量隐蔽。

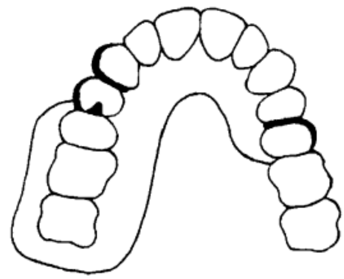


图 4-3-2-0　单侧后牙游离缺失双侧设计基本图

变化图 1（图 4-3-2-1）

适应证：同基本图。

优点：同基本图。前方用连接杆代替塑料基托，大大降低对发音和舒适性的影响；同时将对侧卡环后移，提高了义齿的美观性。

缺点：（1）支架需整体铸造，工艺复杂，需一定的设备。

（2）磨除牙体组织较多。

（3）消耗材料多。

制作时注意事项：

（1）（2）（3）同基本图。

（4）注意连接杆放置的位置要恰当。



图 4-3-2-1　单侧后牙游离缺失铸造支架设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 2（图 4－3－2－2）
适应证：同基本图。缺牙区牙槽嵴吸收严重者更应采用此设计。
优点：同基本图。并能承受较大𬌗力。
缺点：同基本图。近中𬌗支托需铸造才能达到较好的效果。
制作时注意事项：同变化图 1。



图 4－3－2－2　单侧后牙游离缺失牙槽嵴条件差的设计



图 4－3－2－3　单侧后牙游离缺失余留后牙条件差的设计

变化图 3（图 4－3－2－3）
适应证：同基本图。第一双尖牙（缺隙侧）不能设计卡环时更适用。
优点：同基本图。义齿固位体分散开后，稳定性更好。
缺点：同基本图。
制作时注意事项：同基本图。

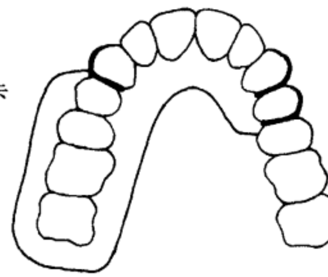


图 4－3－2－4　单侧后牙全部缺失的设计

变化图 4（图 4－3－2－4）
适应证：同基本图。但缺牙多了一个。
优点：同基本图。
缺点：同基本图。
制作时注意事项：
同基本图。同时应对咀嚼压力的位置进行分配，使之集中在第二双尖牙和第一磨牙区。

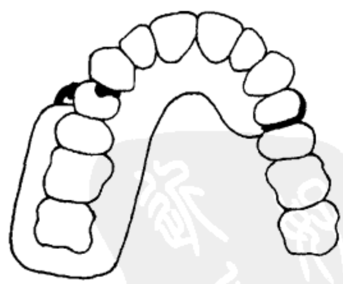


图 4－3－2－5　单侧后牙游离缺失有美观要求的设计

变化图 5（图 4－3－2－5）
适应证：同基本图。美观要求较高者可用本设计。
优点：同基本图。尖牙上不设计卡环，美观性较好。
缺点：同基本图。固位体减少，双尖牙上的杆形卡都使稳定性和固位不如基本图。
制作时注意事项：
同基本图。缺隙侧第一双尖牙必须健康，颊侧远中应有可利用的倒凹。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 6（图 4-3-2-6）

适应证：同变化图 5。

优点：同变化图 5。但稳定性和固位大大提高。

缺点：同变化图 5。

制作时注意事项：同变化图 5。对侧支托凹的坡度必须不能损害尖牙的健康。

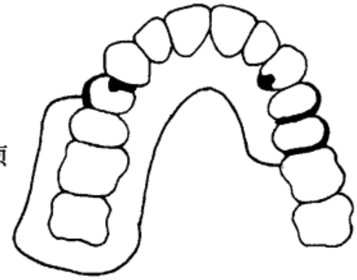


图 4-3-2-6　单侧后牙游离缺失有美观要求的增强设计

变化图 7（图 4-3-2-7）

适应证：同基本图并伴有个别前牙缺失。

优点：(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 比较美观。

(4) 能承受一定的咀嚼压力。

缺点：(1) 基托较大，对发音和舒适性有较大影响。

(2) 双尖牙上的卡环对美观有一定影响。

(3) 磨除牙体组织较多。

(4) 容易折断。

制作时注意事项：

(1) 隙卡沟预备不要破坏邻牙的正常接触。

(2) 适当采取减轻殆力措施并合理分配殆力。

(3) 游离端基托尽量伸展。

(4) 前方基托不宜太薄。

(5) 前牙的唇侧基托尽可能不要。



图 4-3-2-7　单侧后牙游离缺失伴前牙缺失的设计

变化图 8（图 4-3-2-8）

适应证：同变化图 6，同时伴前牙缺失。

优点：(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大咬合力。

(4) 美观性较好。

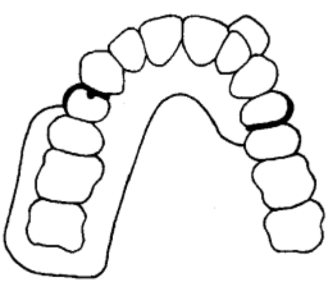


图 4-3-2-8　单侧后牙游离缺失伴前牙缺失防翘动设计 Ⅰ

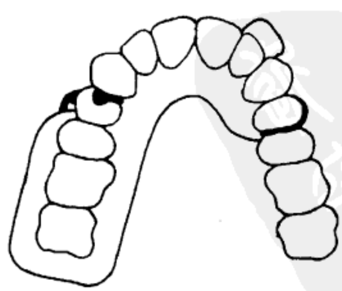
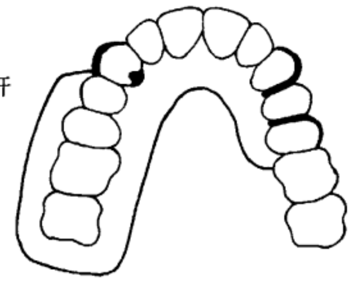


图 4-3-2-9　单侧后牙游离缺失伴前牙缺失防翘设计 Ⅱ

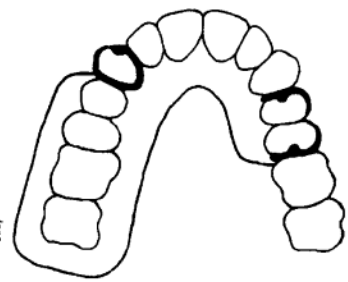
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺点：同变化图 7。
制作时注意事项：
(1) – (5) 同变化图 7。同时，近中𬌗支托尽量采取铸造方式制作。

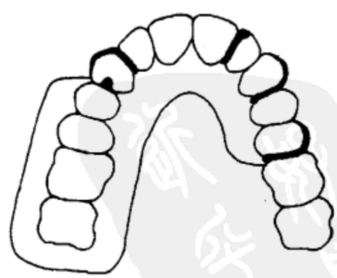
变化图 9（图 4－3－2－9）
适应证：同变化图 8。缺隙侧第二双尖牙倒凹位于颊侧时宜采用。
优点：同变化图 8。
缺点：同变化图 8。
制作时注意事项：(1) – (5) 同变化图 7。同时颊侧杆形卡尽量铸造制成。


图 4－3－2－10 单侧后牙全部缺失的防翘设计Ⅰ

变化图（图 4－3－2－10）
适应证：(1) 单侧后牙全部缺失。
(2) 缺牙区牙床无异常吸收。
(3) 前方和对侧基牙稳固，形态无异常。
优点：(1) 固位可靠。
(2) 稳定性较好。
(3) 能承受一定的咀嚼压力。
(4) 美观性较好。
缺点：(1) 尖牙上的单臂卡对美观有一定影响。
(2) 基托大，发音和舒适性会受到较大影响。
(3) 磨除牙体组织较多。
制作时注意事项：
(1) 固位体主要集中在对侧，故前方基托必须具有一定厚度。
(2) 余同变化图 7 (1) – (5)。


图 4－3－2－11 单侧后牙全部缺失防翘增固设计Ⅰ

变化图 11（图 4－3－2－11）
适应证：同变化图 10。
优点：同变化图 10。尖牙卡环使固位效果更好。
缺点：同变化图 10。同时尖牙卡环需整体铸造形成。
制作时注意事项：
同变化图 10。


图 4－3－2－12 单侧后牙全部缺失防翘增固设计Ⅱ

变化图 12（图 4－3－2－12）
适应证：同变化图 10，缺隙侧尖牙倒凹位于远中面时更适用。
优点：同变化图 10。并可有效防止义齿前后翘动。
缺点：固位稍逊于变化图 10。余同变化图 10。
制作时注意事项：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

同变化图 10。同时，侧切牙近中切支托在影响功能情况下尽量小。

第三节　混合缺失的设计

混合缺失指的是单侧多个后牙缺失，其中部分缺牙位于游离端，另一部分缺失位于同侧牙弓中段。其设计的基本图和变化图如下：

基本图（图 4-3-3-0）

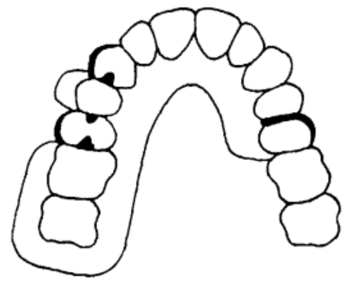


图 4-3-3-0　单侧后牙混合缺失双侧设计基本图

适应证：

(1) 单侧多个后牙间断缺失。

(2) 余留后牙稳固、形态正常。

(3) 尖牙或对侧双尖牙稳固、形态正常。

(4) 缺牙间隙无异常吸收。

(5) 估计单侧设计效果不好。

优点：

(1) 固位可靠。

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大殆力。

缺点：

(1) 基托大，对发音和舒适性有较大影响。

(2) 尖牙上单臂卡对美观有一定影响。

(3) 磨除牙体组织较多。

(4) 制作较复杂。

(5) 消耗材料多。

(6) 第二双尖牙受力很大。

制作时注意事项：

(1) 隙卡沟预备不要损坏邻牙之间的正常接触。

(2) 适当采取减轻殆力措施。

(3) 尖牙上单臂卡尽量隐蔽。

(4) 后部基托具有辅助支持作用，可以宽大一些。

(5) 前部基托主要起连接作用，不宜太厚。

变化图 1（图 4-3-3-1）

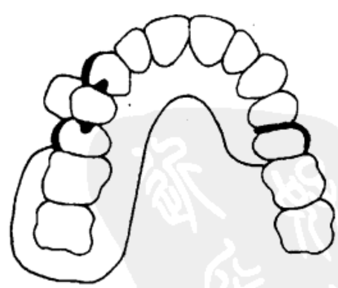


图 4-3-3-1　单侧后牙混合缺失减轻基牙殆力的设计

适应证：同基本图。

优点：同基本图。减少了第二双尖牙所受殆力，殆力多数由基托负担。

缺点：同基本图。第二双尖牙受力减少。

制作时注意事项：同基本图。

变化图 2（图 4-3-3-2）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

适应证：同基本图。病人美观要求较高者。更宜采用。

优点：同基本图。同时美观性好。

缺点：同基本图。缺牙侧尖牙上的杆形卡和对侧双尖牙上单臂卡对美观有一定影响。

制作时注意事项：

同基本图。但支架整体铸造效果较好，这时义齿前部可用连接杆来代替基托，减少对发音和舒适性的影响。

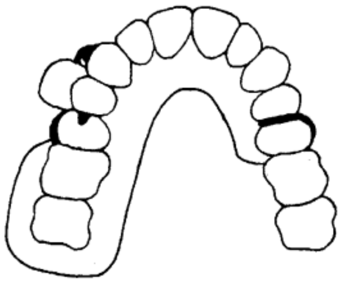


图 4-3-3-2　单侧后牙混合缺失有美观要求的设计

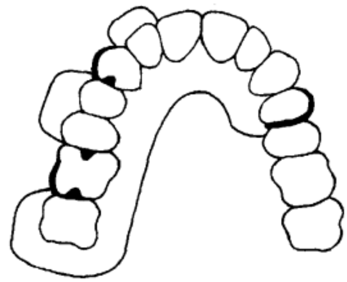


图 4-3-3-3　单侧后牙混合缺失伴前牙缺失的设计

基本图 3（图 4-3-3-3）

适应证：同基本图。这时遗留后牙为第一磨牙。

优点：同基本图。稳定性好。

缺点：同基本图。舒适性更差。

制作时注意事项：

同基本图。前面缺牙间隙唇侧基托尽可能不要。

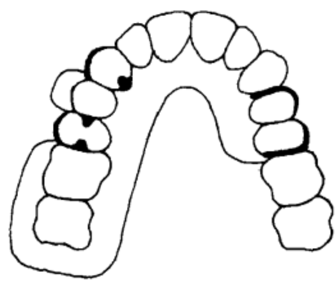


图 4-3-3-4　单侧后牙混合缺失增强固位的设计

变化图 4（图 4-3-3-4）

适应证：同基本图。

优点：同基本图。稳定性更好。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：同变化图 3。

变化图 5（图 4-3-3-5）（整体支架设计）

适应证：同基本图。

优点：同基本图。稳定性和舒适性更好。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：同变化图 3。



图 4-3-3-5　单侧后牙混合缺失铸造支架设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章　六类第四类的设计

六类第四类指的是缺失牙在左右基牙的前方，包括以缺失前牙为主的义齿。这类缺牙从设计角度可分为以下几种：单个前牙缺失、多个前牙连续缺失、多个前牙间断缺失、前牙为主的前后牙缺失。

第一节　单个前牙缺失的设计

单个前牙缺失时，设计简单，其基本图和变化图如下：

基本图（图 4－4－1－0）

适应证：（1）单个前牙缺失。

（2）缺隙两侧前牙没有移位。

（3）牙槽嵴无异常吸收。

（4）两侧尖牙（或双尖牙）稳固，形态正常。

优点：（1）固位较可靠。

（2）稳定性较好。

（3）美观性较好。

（4）能承受一定的殆力。

（5）基托较小。

缺点：（1）不能承受较大殆力。

（2）尖牙上设计单臂卡对美观有一定影响。

（3）需磨除一定牙体组织。

制作时注意事项：

（1）隙卡沟预备应不破坏邻牙间的正常接触，尽量利用天然间隙。

（2）单臂卡尽量隐蔽。

（3）唇侧基托尽量不要。

（4）腭侧基托主要起连接作用，不必太厚。

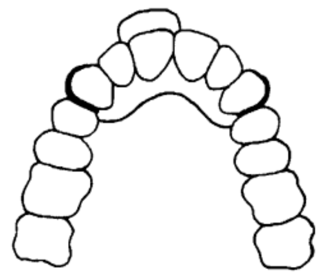


图 4－4－1－0　单个前牙缺失设计基本图

变化图 1（图 4－4－1－1）

适应证：同基本图。病人美观要求较高，两侧尖牙和双尖牙间存有天然间隙者更适用。

优点：同变化图 1，美观性比基本图好。

缺点：同变化图 1。

制作时注意事项：同变化图 1。



图 4－4－1－1　单个前牙缺失美观要求较高的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 2（图 4－4－1－2）

适应证：同基本图。病人美观要求高，两侧双尖牙间有天然间隙者更适用。

优点：同基本图。但美观性很好。

缺点：同基本图。双尖牙上的卡环对美观影响小。

制作时注意事项：同基本图。

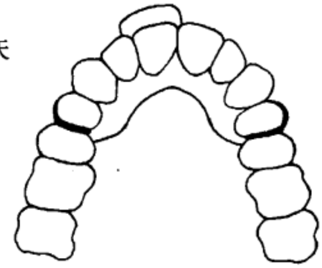


图 4－4－1－2　单个前牙缺失美观要求高的设计

变化图 3（图 4－4－1－3）

适应证：同基本图。病人美观要求很高，两侧双尖牙舌侧有较为明显倒凹者适用。

优点：同基本图。但固位和稳定性不如基本图，美观性很好。

缺点：（1）不能承受较大殆力。

（2）基托相对基本图来说较大较厚。

制作时注意事项：

（1）义齿制作前可先在模型上双尖牙舌腭侧磨去一层（约 0.1mm）以保证义齿的固位。

（2）唇侧通常不要基托。

（3）腭侧基托不宜太薄。

（4）基托就位后对两侧双尖牙应紧贴无压力，防止双尖牙移位松动。

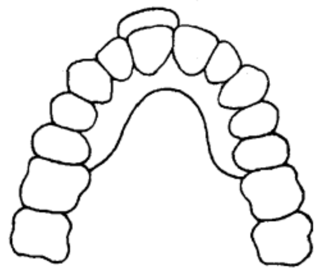


图 4－4－1－3　单个前牙缺失美观要求很高的设计

变化图 4（图 4－4－1－4）

适应证：同基本图。对普通设计的义齿不能适应的病人。

优点：（1）舒适性好。

（2）固位较可靠。

（3）稳定性较好。

缺点：（1）基本上不能承受殆力。

（2）支架要铸造形成。

制作时注意事项：

（1）支架前方应到人工牙盖嵴部下方，但不能伸到唇侧。

（2）唇侧一般要设计基托。

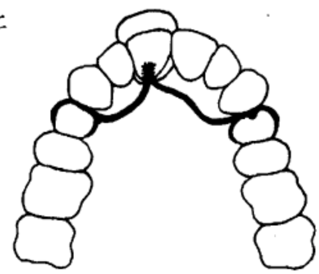


图 4－4－1－4　单个前牙缺失增强病人适应性的设计

变化图 5（图 4－4－1－5）

适应证：同基本图。同时病人不能适应腭侧基托或上唇比较塌陷的病人。

优点：（1）固位可靠。

（2）稳定性好。

（3）舒适很好。



图 4－4－1－5　单个前牙缺失唇侧基托设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺点：(1) 基本不能承受𬌗力。
(2) 对义齿的密合性要求很高。

制作时注意事项：

(1) 唇侧基托厚度应根据病人具体情况设计。
(2) 隙卡沟预备不要破坏邻牙正常接触。
(3) 隙卡末端应尽量隐蔽在邻牙间隙中。
(4) 固位力足够时可不设计隙卡。

第二节　多个前牙连接缺失的设计

多个前牙连接缺失时，设计较单个前牙缺失要求高，其基本图如下：

基本图（图 4-4-2-0）

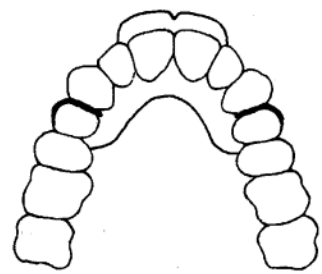


图 4-4-2-0　多个前牙连续缺失设计基本图

适应证：(1) 多个前牙连续缺失。
(2) 缺失间隙两侧牙无移位。
(3) 缺牙区牙槽嵴无异常吸收。
(4) 两侧尖牙（或双尖牙）稳固，形态正常。

优点：(1) 固位较可靠。
(2) 稳定性好。
(3) 美观性较好。
(4) 能承受一定的𬌗力。

缺点：(1) 不能承受太大的𬌗力。
(2) 第一双尖牙上的卡环对美观性有一定影响。
(3) 基托较大。
(4) 需磨除较多牙体组织。

制作时注意事项：

(1) 尽量利用尖牙和双尖牙间的天然间隙。
(2) 隙卡沟预备不要破坏邻牙之间的正常接触。
(3) 舌（腭）侧基托远端应伸至第二双尖牙近中 1/3 处。
(4) 基托前部具有连接和支持𬌗力的双重作用，不能太薄。
(5) 唇侧基托在可能的情况下可以不设计。

变化图 1（图 4-4-2-1）

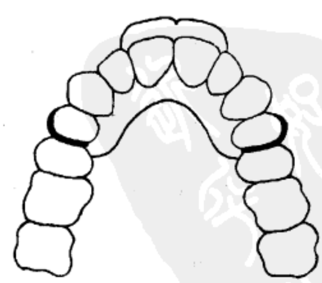


图 4-4-2-1　多个前牙连续缺失美观要求较高的设计

适应证：同基本图。在两侧双尖牙之间有天然间隙，或缺牙区牙槽嵴唇侧无倒凹时采用。

优点：同基本图。但美观性较基本图稍好。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：同基本图。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 2（图 4－4－2－2）

适应证：同基本图。在双侧第二双尖牙和第一磨牙之间有天然间隙、缺牙较多或病人美观要求很高时采用。

优点：同基本图。但美观性很好。

缺点：同基本图。但基托大，消耗材料多。

制作时注意事项：同基本图。同时应尽量利用缺牙区邻牙前部牙槽嵴的倒凹帮助固位。

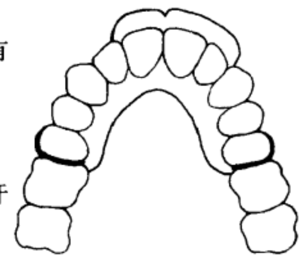


图 4－4－2－2 多个前牙连续缺失美观要求高的设计

变化图 3（图 4－4－2－3）

适应证：同基本图。缺牙区邻牙和牙槽嵴无可利用倒凹，前牙咬合较紧，咀嚼必须发挥一定功能时采用。

优点：同基本图。但固位更好，义齿咀嚼时能较好地发挥功能。

缺点：同基本图。但基托较大，消耗材料较多。

制作时注意事项：

同基本图。基托远端应伸至第一磨牙的近中 1/3 处；唇侧通常必须有基托；缺牙多的一侧通常应设计较多的固位体。

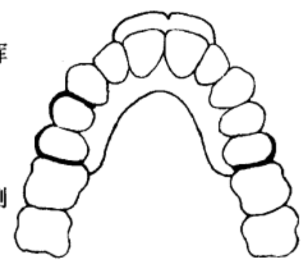


图 4－4－2－3 多个前牙连续缺失咀嚼功能要求较高的设计

变化图 4（图 4－4－2－4）

适应证：同变化图 3。缺牙区牙槽嵴无倒凹时更宜采用。

优点：同变化图 3，但固位更好，咀嚼时能更好发挥作用。

缺点：同变化图 3，但尖牙上设计卡环对美观影响较大。

制作时注意事项：

同变化图 3，同时远中基托形状必须符合抗力形的要求。

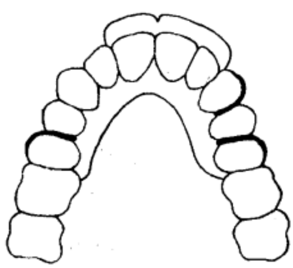


图 4－4－2－4 多个前牙齿连续缺失咀嚼功能要求高的设计

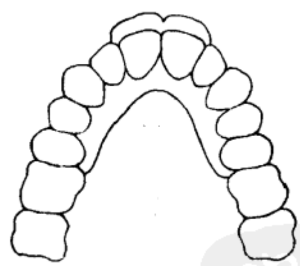


图 4－4－2－5 多个前牙连续缺失美观要求很高的设计

变化图 5（图 4－4－2－5）

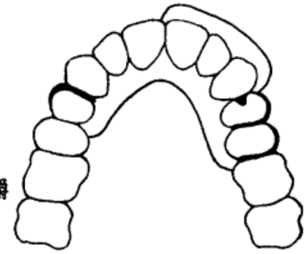
适应证：同基本图。病人修复主要是美观方面要求时适用。

优点：同基本图。美观性很好。

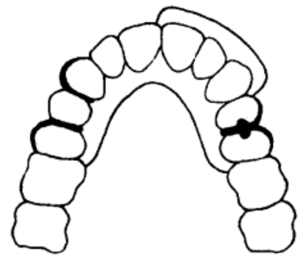
缺点：同基本图。但固位力较弱，义齿基本上不能承担𬌗力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制作时注意事项：
同基本图。同时唇侧可以不设计基托。


图 4-4-2-6　涉及尖牙的多个前牙连续缺失的设计

变化图 6（图 4-4-2-6）
适应证：同基本图。但涉及尖牙缺失。
优点：同基本图。但固位和稳定性更好，能更好发挥咀嚼功能。
缺点：同基本图。但磨除牙体组织多，制作更复杂。
制作时注意事项：同基本图。比基本图增加的一个固位体应位于尖牙缺失一侧，唇侧基托通常不可缺少。


图 4-4-2-7　涉及尖牙的多个前牙连续缺失增强固位的设计

变化图 7（图 4-4-2-7）
适应证：同变化图 6。
优点：同变化图 6。但稳定性更好。
缺点：同变化图 6。
制作时注意事项：同变化图 6。

变化图 8（图 4-4-2-8）
适应证：同基本图。但前牙全部缺失。
优点：同基本图。但固位和稳定效果较好，具有较好的咀嚼功能。
缺点：同基本图。基托更大，制作复杂，消耗材料更多。
制作时注意事项：
同基本图，但基托具有连接和对抗咬合力作用，所以全部基托都必须具有一定厚度。

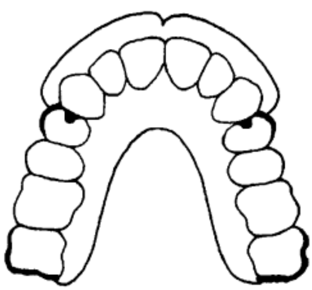

图 4-4-2-8　全部前牙缺失的设计


图 4-4-2-9　全部前牙缺失增固性设计

变化图 9（图 4-4-2-9）
适应证：同变化图 8。
优点：同变化图 8，但固位和稳定效果更好。
缺点：同变化图 8，但咀嚼功能要差一些。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制作时注意事项：同变化图 8。

第三节　多个前牙间断缺失和前牙缺失为主的设计

多个前牙间断缺失设计基本上和多个前牙连续缺失差不多。设计方法参见第二节，现将其基本设计举例如下：

基本图 1（图 4-4-3-0）

适应证：（1）多个前牙间断缺失。

（2）缺牙区邻牙位置无异常。

（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

（4）用作基牙的尖牙、双尖牙稳固，形态正常。

优点：（1）固位可靠。

（2）稳定性好。

（3）美观性较好。

（4）能承受一定咀嚼力。

缺点：（1）不能承受较大殆力。

（2）双尖牙上的卡环对美观有一定影响。

（3）对发音和舒适性有较大影响。

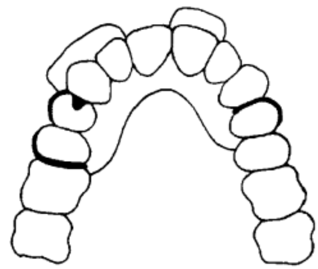


图 4-4-3-0　多个前牙间断缺失设计基本图

制作时注意事项：

（1）隙卡沟预备不能破坏邻牙之间的正常接触。

（2）注意各个缺牙间隙义齿就位方向要一致（共同就位）。

（3）唇侧基托尽量不要。

（4）义齿具一定咀嚼功能，故腭侧基托不能太薄。

多个前牙缺失涉及个别后牙缺失时，其设计既必须考虑美观，又必须考虑发挥咀嚼功能。其设计也类似多个前牙缺失设计，现举例如下：

基本图 2（图 4-4-3-1）

适应证：（1）多个前牙缺失伴有个别后牙缺失。

（2）缺牙区无异常吸收。

（3）两侧用作基牙的后牙稳固，形态正常。

优点：（1）固位可靠。

（2）稳定性较好。

（3）能承受较大咀嚼力。美观性好。

缺点：（1）基托大，对发音和舒适性影响较大。

（2）磨除牙体组织较多。

（3）制作复杂。



图 4-4-3-1　前牙缺失为主的前后牙缺失设计图

制作时注意事项：

（1）缺牙多的一侧增加固位体。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2) 一般缺失后牙一侧应安放𬌗支托。
(3) 必须有唇（颊）侧基托。
(4) 隙卡沟预备不能损坏邻牙之间的正常接触。
(5) 义齿基托不能太薄。

变化图 1（图 4-4-3-2）
适应证：同基本图 2。

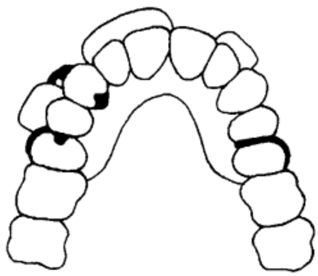


图 4-4-3-2　前牙缺失为主的前后牙缺失有美观要求的设计

优点：同基本图 2。缺隙侧尖牙上的杆形卡可以有效防止义齿前部的脱位。
缺点：同基本图 2
制作时注意事项：同基本图 2。但杆形卡必须铸造才能达到较好效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五章　六类第五类的设计

六类第五类指的是两侧后牙都有缺失，不管义齿末端是否游离，必须将两侧鞍基连在一起进行设计的义齿。这类义齿缺牙多，制作复杂，修复要求高，其设计也可分为以下几种：一侧游离一侧非游离、两侧非游离、两侧游离。三种缺失都包含了涉及前牙缺失的情况。

第一节　一侧游离一侧非游离缺失的义齿设计

一侧游离、一侧非游离缺失是六类第五类中最多见的一种，其设计是这一类中最具代表性的。其基本图如下：

基本图（图 4－5－1－0）

适应证：（1）两侧多个后牙缺失，其中一侧为游离缺失，至少有一侧缺失牙在两个以上。

（2）缺牙区邻近天然牙稳固，形态正常。

（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：（1）固位可靠。

（2）稳定性好。

（3）能承受较大的𬌗力。

缺点：（1）对发音和舒适性影响较大。

（2）美观性较差。

（3）需磨除较多牙体组织。

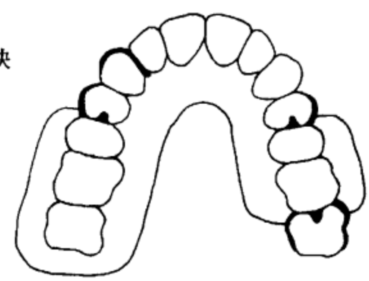


图 4－5－1－0　一侧游离一侧非游离缺失设计基本图

制作时注意事项：

（1）游离端一侧注意防止义齿的前后翘动。

（2）非游离端一侧注意考虑要能承受较大𬌗力。

（3）隙卡沟预备不要损坏邻牙之间的正常接触。

（4）前部基托有连接和防止义齿翘动双重功能，不能太薄，应有一定强度。

（5）游离端制作时可在模型上先刮除 0.1cm 或采用压力印模法，以使义齿更密合。

（6）尖牙上设计卡环时应尽量隐蔽。

变化图 1（图 4－5－1－1）

适应证：同基本图。病人美观要求较高者更适用。

优点：同基本图。但固位力更强，更美观。

缺点：同基本图。但游离缺隙侧双尖牙上的近中𬌗支托、隙卡最好用铸造方式形成。

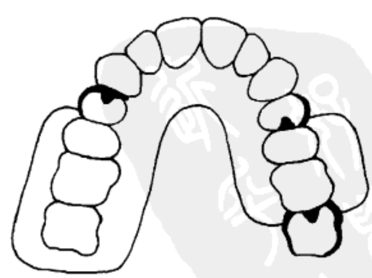


图 4－5－1－1　一侧游离一侧非游离缺失美观要求较高的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制作时注意事项：同基本图。

变化图 2（图 4－5－1－2）
适应证：同基本图。病人美观要求很高者适用。
优点：同基本图。但更美观。
缺点：同基本图。但稳定性不如基本图好。
制作时注意事项：
同基本图，注意利用基牙远中面的倒凹，近中殆支托、隙卡最好用铸造方式形成。

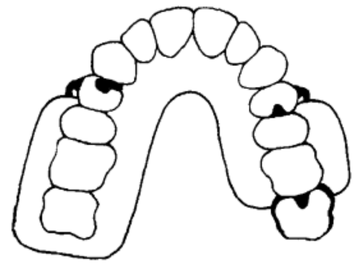


图 4－5－1－2　一侧游离一侧非游离缺失美观要求很高的设计

变化图 3（图 4－5－1－3）
适应证：同变化图。
优点：同变化图。但固位效果更好（游离端）。
缺点：同基本图。
制作时注意事项：同基本图。杆形卡铸造形成效果较好。

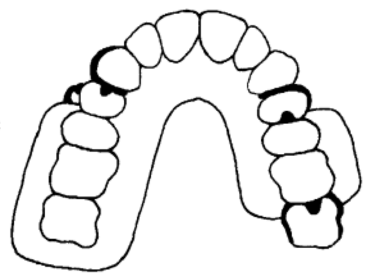


图 4－5－1－3　一侧游离一侧非游离缺失增强固位的设计

变化图 4（图 4－5－1－4）
适应证：同基本图。
优点：同基本图。制作比基本图简单。
缺点：同基本图。同时固位力不如基本图。
制作时注意事项：
非游离侧远中基牙近中倒凹可少填或不填，以利用帮助义齿固位。其它同基本图。

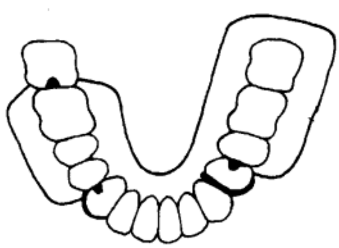


图 4－5－1－4　一侧游离一侧非游离缺失远中基牙前倾的设计

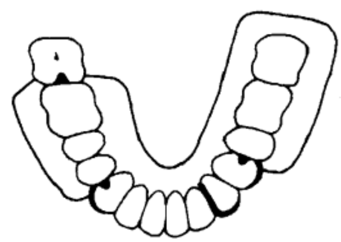


图 4－5－1－5　一侧游离一侧非游离缺失远中基牙前倾的增固设计Ⅰ

变化图 5（图 4－5－1－5）
适应证：同基本图。
优点：同基本图。
缺点：同基本图。固位和稳定稍逊于基本图。
制作时注意事项：
同基本图。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 6（图 4－5－1－6）

适应证：同变化图 5。

优点：同变化图 5。

缺点：同变化图 5。但游离侧双尖牙卡环方向改变更有利于增强固位。

制作时注意事项：同变化图 5。

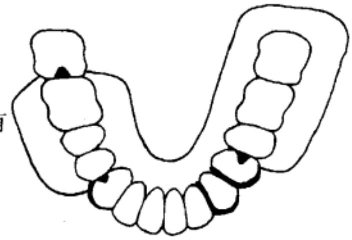


图 4－5－1－6　一侧游离一侧非游离缺失远中基牙前倾的增固设计Ⅱ

变化图 7（图 4－5－1－7）

适应证：同基本图。

优点：同变化图 5。但杆形卡可大大提高固位力。

缺点：同变化图 5。但杆形卡需铸造成形才能达到好的效果。

制作时注意事项：同变化图 5。杆形卡固位力强不能进入倒凹太多。

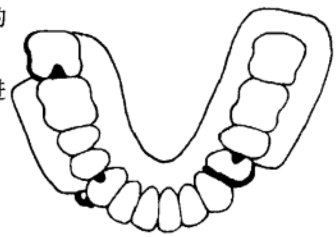


图 4－5－1－7　一侧游离一侧非游离缺失有美观要求的设计

变化图 8（图 4－5－1－8）

适应证：同基本图。但游离后牙全部缺失。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。义齿双侧受力不太平衡义齿很容易从中缝处折断，同时基托更大。

制作时注意事项：

同基本图。游离端需取压力印模或在普通模型上轻轻刮除约 0.1mm 以使义齿更密合。如咬合力大，基托设计同全口义齿。这种缺失也可以将固位体完全设计在一侧（六类第六类），尤其是美观要求较高的病人。

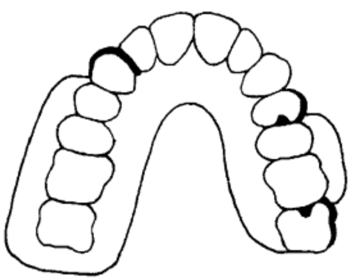


图 4－5－1－8　一侧后牙全部缺失一侧非游离缺失的设计

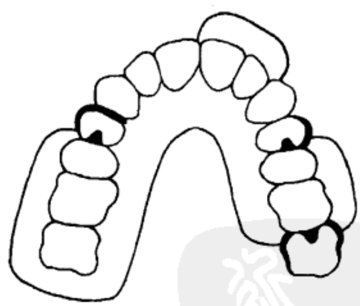


图 4－5－1－9　一侧游离一侧非游离伴前牙缺失的设计

变化图 9（图 4－5－1－9）

适应证：同基本图。并同时伴有前牙缺失。

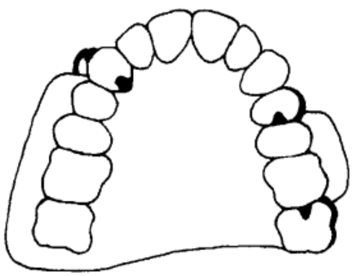
优点：同基本图。

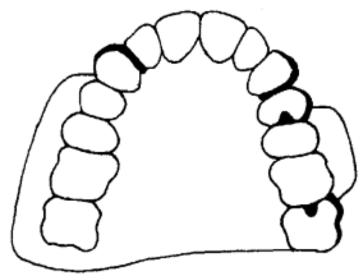
缺点：同基本图。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制作时注意事项：同基本图。通常缺失前牙可以不要唇侧的基托。

变化图 10（图 4-5-1-10）
适应证：同基本图。游离侧全部后牙缺失，对侧缺牙在两个或两个以上时。
优点：同变化图 8。但固位和支持作用较强。
缺点：同变化图 8。
制作时注意事项：
同变化图 8。基托后端伸展和全口牙一样，通常也需要做后堤封闭区：尖牙上杆形卡以铸造为好，但不要进入倒凹区太多。


图 4-5-1-10 一侧后牙全部缺失伴对侧多个后牙缺失时的设计


图 4-5-1-11 一侧后牙全部缺失伴对侧多个后牙缺失的增固设计

变化图 11（图 4-5-1-11）
适应证：同变化图 10。
优点：同变化图 10。固位更强。
缺点：同变化图 10。美观性稍逊。
制作时注意事项：同变化图 10。尖牙上的隙卡尽量隐蔽。

第二节　两侧非游离缺失的设计

两侧非游离缺失是六类第五类中较多见的一种，单个后牙缺失一般只作单侧设计（六类一分类），至少有一侧缺牙 2 个或 2 个以上时才用这类设计，其基本图和变化图如下：

基本图（图 4-5-2-0）
适应证：（1）双侧多个后牙缺失，至少有一侧缺牙达 2 个或 2 个以上。
（2）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。
（3）缺牙区前后天然牙稳固、形态正常。
优点：（1）固位可靠。
（2）稳定性好。
（3）能承受较大殆力。
（4）美观性好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺点：（1）对发音和舒适性影响较大。

（2）需磨除较多牙体组织。

（3）制作较复杂。

制作时注意事项：

（1）单侧缺牙不多时，基托不要太大。

（2）前部基托主要起连接作用，不必太厚。

（3）注意两侧的共同就位道。

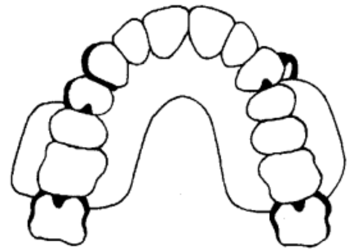


图 4-5-2-0　两侧后牙非游离缺失设计基本图

变化图 1（图 4-5-2-1）

适应证：同基本图。

优点：同基本图。制作比基本图简单。

缺点：同基本图。但固位力比基本图稍弱。

制作时注意事项：

同基本图。减少固位体一侧应是𬌗力较小或缺牙较少的一侧。

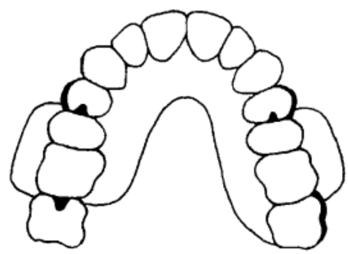


图 4-5-2-1　远中基牙前倾的双侧后牙非游离缺失设计

变化图 2（图 4-5-2-2）

适应证：同基本图。缺牙较少，缺牙间隙较小但靠前。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：

同基本图。减少固位体一侧位于缺牙间隙小、缺牙少的一侧。

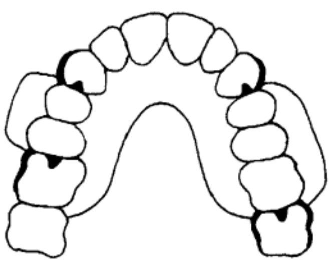


图 4-5-2-2　双侧后牙非游离缺失𬌗力大时的设计

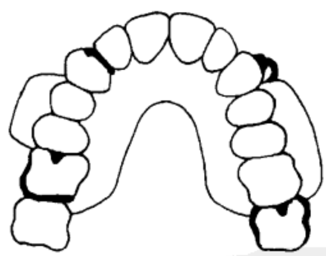


图 4-5-2-3　双侧后牙非游离缺失美观要求较高的设计

变化图 3（图 4-5-2-3）

适应证：同变化图 2。病人美观要求较高。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：

同基本图。隙卡沟预备应不破坏邻牙之间的正常接触。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

变化图 4（图 4－5－2－4）

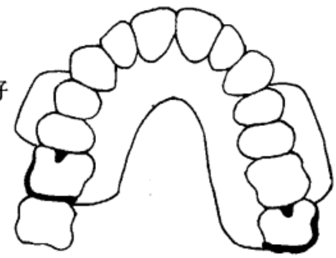


图 4－5－2－4　双侧后牙非游离缺失美观要求很高的设计

适应证：同变化图 2。病人美观要求很高或前牙条件好时更适用。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。但承担𬌗力较小，固位力较小。

制作时注意事项：同基本图。

变化图 5（图 4－5－2－5）

适应证：同变化图 1。病人对普通设计不能适应者更适用。

优点：同变化图 1。但对发音和舒适性影响极少。

缺点：同变化图 1。但远中连接杆（后腭杆）需铸造形成。

制作时注意事项：

同变化图 1。后腭杆也可改前腭杆（对发音和舒适性有一定影响），一般不用中腭杆。



图 4－5－2－5　双侧后牙非游离缺失后腭杆的设计

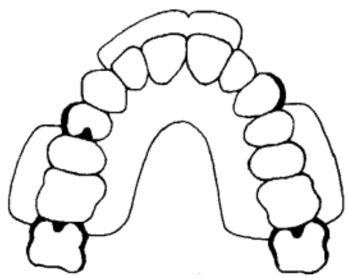


图 4－5－2－6　双侧后牙非游离缺失伴前牙缺失的设计

变化图 6（图 4－5－2－6）

适应证：同基本图。伴有前牙缺失。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：

同基本图。一般缺失前牙不要唇侧基托。

第三节　两侧游离缺失的设计

两侧后牙游离缺失时，基牙位于缺隙的前方。如果共缺二牙，可进行单侧设计（六类第二类），如果缺牙 3 个或 3 个以上，均应进行双侧设计，其基本图和变化图如下。

基本图（图 4－5－3－0）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

适应症：（1）双侧多个后牙游离缺失，至少有一侧缺牙在 2 个或 2 个以上。
（2）缺牙区附近天然牙稳固，形态正常。
（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：（1）固位可靠。
（2）稳定性较好。
（3）比较美观。
（4）能承受较大殆力。

缺点：（1）对发音和舒适性有较大影响。
（2）可发生前后翘动。
（3）第一双尖牙上的卡环对美观有一定的影响。
（4）需磨除较多的牙体组织。

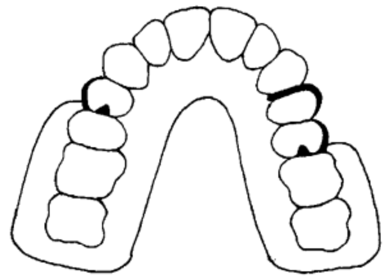


图 4-5-3-0　双侧后牙游离缺失设计基本图

制作时注意事项：
（1）适当采取减轻殆力损失。
（2）缺牙多时应扩大游离端基托。
（3）前部基托不宜太薄。
（4）隙卡沟预备不要破坏相邻牙之间的正常接触。
（5）双尖牙（尤其是第一双尖牙）上的卡环尽量隐蔽。

变化图 1（图 4-5-3-1）
适应证：同基本图。并有少数前牙缺失。
优点：同基本图。
缺点：同基本图。
制作时注意事项：同基本图。同时缺失前牙唇侧尽可能不设计基托。

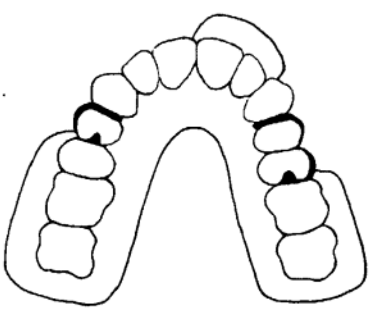


图 4-5-3-1　双侧后牙游离缺失伴前牙缺失的设计

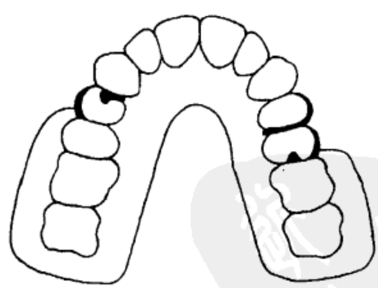


图 4-5-3-2　双侧后牙游离缺失美观要求较高的设计

变化图 2（图 4-5-3-2）
适应证：同基本图。双尖牙间有缝隙时更适用。
优点：同基本图。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺点：同基本图。但固位和稳定性稍逊。

制作时注意事项：

同基本图。缺牙多的一侧不能设计较多固位体时，应在缺牙少的一侧多设计固位体以提高义齿的固位和稳定性。

变化图 3（图 4-5-3-3）

适应证：同基本图。病人对普通设计不能适应者宜采用。

优点：同基本图。而且比较舒适，对发音基本无影响。

缺点：（1）可发生前后翘动。

（2）第一双尖牙上的卡环对美观有一定影响。

（3）需磨除较多牙体组织

（4）连接杆尽量铸造形成

制作时注意事项：

同基本图。但前部基托改用连接杆（前腭杆、后腭杆或舌杆）时需注意杆的位置和密合程度。



图 4-5-3-3　双侧后牙游离缺失连接杆设计

变化图 4（图 4-5-3-4）

适应证：全部后牙缺失并伴多数前牙缺失、余留牙（通常为尖牙）稳固、形态正常，缺牙区牙槽嵴无异常吸收时采用。

优点：（1）固位较可靠。

（2）稳定性好。

（3）能承受较大𬌗力。

（4）美观性较好。

缺点：（1）发音和舒适性受到较大影响。

（2）尖牙上的卡环对美观性影响较大。

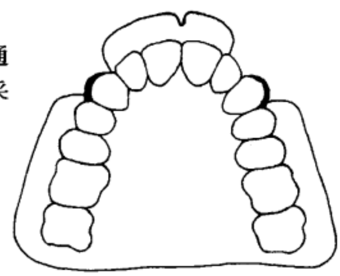


图 4-5-3-4　全部后牙伴多数前牙缺失的设计

制作时注意事项：

（1）前部（前牙区）基托是必须的。

（2）基托大小与全口义齿近似。

（3）基托后缘一般也需制作后堤封闭区。

（4）尖牙上卡环的方向，如前面牙槽嵴有固位倒凹，卡环方向向后，否则卡环方向向前。

变化图 5（图 4-5-3-5）

适应证：（1）全部后牙伴尖牙缺牙。

（2）余留牙稳固不动、形态正常。

（3）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：（1）固位较可靠。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

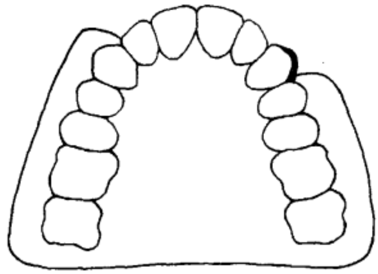


图 4-5-3-5 全部后牙伴尖牙缺失的设计

(2) 稳定性好。

(3) 能承受较大𬌗力。

缺点：(1) 发音和舒适性受到严重影响。

(2) 尖牙，尤其是切牙上卡环（极个别情况采用）对美观影响极大。

制作时注意事项：

同变化图 4，切牙卡环只在极个别情况下采用，通常情况下应禁止。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六章　六类第六类的设计

六类第六类指的是主要缺牙区在牙弓的一侧，对侧可以无缺牙，也可以有缺牙（但不是主要缺牙区），基牙全部在牙弓另一侧的设计方案。这类缺牙固位不可靠，稳定性也较差，制作复杂，临床上遇到时应特别注意。其基本图和变化图现分述如下：

基本图（图 4－6－0－0）

适应证：（1）单侧全部牙缺失或多数牙缺失，余留牙因稳固性或美观方面的原因不宜作基牙；对侧少数牙缺失。

（2）缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：（1）固位较可靠。

（2）稳定性较好。

（3）能承受较大𬌗力。

缺点：（1）对发音和舒适性有较大影响。

（2）不易取得共同就位道。

（3）需磨除较多牙体组织。

（4）制作比较复杂。

制作时注意事项：

（1）尽量利用缺牙侧牙槽嵴的有利倒凹，帮助义齿固位。

（2）固位体在单侧设计也应尽量分散。

（3）基托应随缺牙数的增多而增大，直至形成类似全口义齿的基托。

（4）隙卡沟预备不要损坏邻牙之间的正常接触。

（5）尖牙或双尖牙上的卡环要尽量隐蔽。

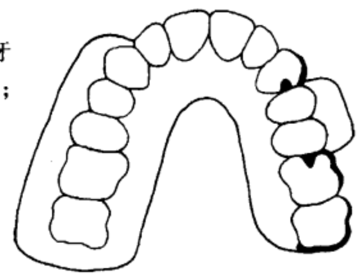


图 4－6－0－0　主要缺牙区在牙弓一侧的设计基本图

变化图 1（图 4－6－0－1）

适应证：同基本图。主要缺牙区远中基牙前倾时更适用。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：

同基本图。基托（重要缺牙区）远中勿对远中天然牙施力。

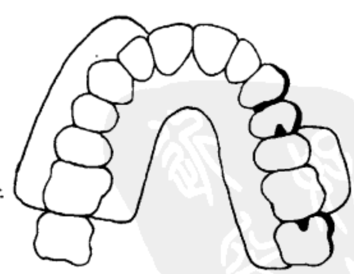


图 4－6－0－1　主要缺牙区在牙弓一侧，其远中有余留牙的设计

变化图 2（图 4－6－0－2）

适应证：同基本图。病人美观要求较高时用。

优点：同基本图。但美观性较好。

缺点：同基本图。对发音和舒适性有严重影响。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制作时注意事项：
同基本图。这里固位体集中是兼顾病人的美观要求，基托远端可作后堤封闭。

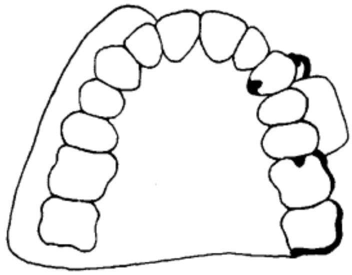


图 4-6-0-2 主要缺牙区在牙弓一侧美观要求较高的设计

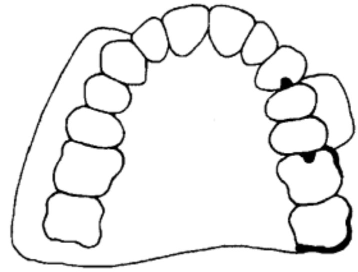


图 4-6-0-3 主要缺牙区在牙弓一侧美观要求高的设计

变化图 3（图 4-6-0-3）
适应证：同基本图。非主要缺牙区远中基牙发生倾斜时采用。
优点：同基本图。
缺点：同基本图 2。
制作时注意事项：同基本图 2。

变化图 4（图 4-6-0-4）
适应证：同变化图 2。但对侧无缺牙。
优点：同基本图。
缺点：同变化图 2。
制作时注意事项：同基本图。基托后端可作适当后堤以加强封闭。

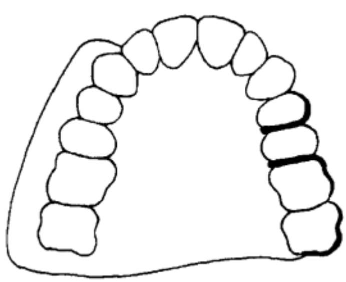


图 4-6-0-4 主要缺牙区在牙弓一侧对侧无缺牙的设计

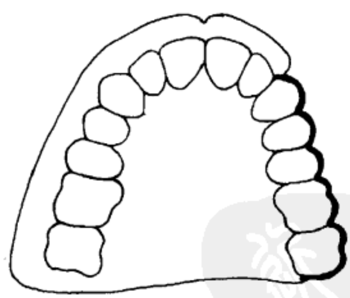


图 4-6-0-5 主要缺牙区在牙弓一侧对侧基牙条件差的设计 I

变化图 5（图 4-6-0-5）
适应证：（1）单侧全部牙缺失并延伸至对侧。
（2）对侧余留牙有一定程度松动。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3) 缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：同基本图。

缺点：同变化图。

制作时注意事项：

同基本图。基托远端须作后堤封闭，同时在余留牙腭侧也可适当刮去一层（约 0.1mm）以加强义齿的密合性和封闭，提高义齿的固位和稳定。

变化图 6（图 4-6-0-6）

适应证：同变化图 5。

优点：同基本图。

缺点：同变化图 2。

制作时注意事项：同基本图。基托在主要缺牙区伸展情况同全口义齿。

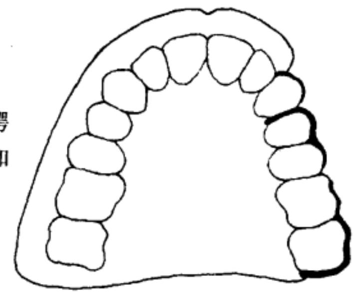


图 4-6-0-6　主要缺牙区在牙弓一侧对侧基牙条件差的设计Ⅱ

变化图 7（图 4-6-0-7）

适应证：全口牙大部分缺失，仅个别牙残留且稳固，形态正常，缺牙区牙槽嵴无异常吸收。

优点：同基本图。

缺点：同基本图。

制作时注意事项：

(1) 基托伸展和封闭同全口义齿。

(2) 尽量利用余留牙帮助固位。

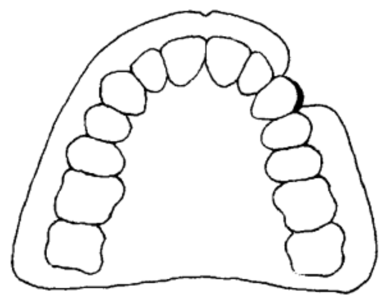


图 4-6-0-7　全口牙大部缺失个别牙残留的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

主要参考文献

1. 丁一　译．摩擦．北京：科学出版社，1978
2. 吴凤才，张明忠，王宗五合编．理论力学．北京：中国建筑工业出版社，1978
3. 湖北医学院主编．口腔解剖生理学．北京：人民卫生出版社，1979
4. 四川医学院主编．口腔矫形学．北京：人民卫生出版社，1982
5. 孙廉编著．全口义齿学．北京：人民卫生出版社，1984
6. 刘鸿益编译．总义齿修复理论与应用．西安：陕西科学技术出版社，1985
7. 朱希涛主编．口腔修复学．第 2 版．北京：人民卫生出版社，1988
8. 王仁智，吴培远编著．疲劳失效分析．北京：机械工业出版社，1987
9. 邝华俊主编．医用物理学．第 3 版．北京：人民卫生出版社，1989
10. 陈治清主编．最新口腔材料学．成都：四川科学技术出版社，1989
11. 陈安玉主编．口腔种植学．成都：四川科学技术出版社，1991
12. 徐普，陈安王．殆支托间隙斜度的理论计算及其临床意义．华西口腔医学杂志，1992，10:65～67
13. 谢贺明主编．口腔材料学．西安：陕西科学技术出版社，1993
14. 吴景轮主编．口腔修复实用技术．山东：山东科学技术出版社，1993
15. 孙少宣主编．口腔医学美学．合肥：安徽科学技术出版社，1994
16. 徐君伍主编．口腔修复学．第 3 版．北京：人民卫生出版社，1994
17. 陈治清主编．口腔材料学．北京：人民卫生出版社，1995
18. 樊明文主编．口腔生物学．北京：人民卫生出版社，1996
19. 王兴，张震康，王洪君等．中国美貌人群的侧貌软组织 X 线头影侧量研究．口腔医学纵横，1991，7:86～89
20. 郭宏，齐仕珍，刘洪臣．钛在可摘局部义齿修复中的应用．中华口腔医学杂志，1999，34:126
21. 孙平，赵东霞，焦建平．弹性可摘式义齿技术室制作的几点体会．现代口腔医学杂志，1999，13:136
22. 陈书杰，郭瑞虎，陈浩等．隐形义齿 600 例临床观察，实用口腔医学杂志，1999，15:69
23. Miller EL and Grasso JE. Removable Partial Prosthodontics. 2 nd ed. London: Baltimore Waverly Press Inc., 1979
24. Winkler S, et al. Essentials of Complete Denture Prosthodontics. Philadephia: W.B.Saunders Company, 1979
25. Osborne J, Wilson HJ, Mansfield MA. Dental Technology and Materials for Students. 7 th ed. London: Billing & Sons Limited Guildford, 1979
26. Brand RW and Isselhard DE. Anatomy of Orofacial Structures. 2 nd ed. St. Louis: The C. V. Mosby Company, 1982
27. Ansari IH. A Boxing Procedure for Corrected Cast Impressions. J Prosthet Dent, 1994, 71:35～37

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

28. Abdel-Hakim AM, Al-Dalgan SA and Al-Bishre GM. Displacement of Border Tissues During Final Impression Procedures. J Prosthet Dent, 1994, 71:133 ~ 138
29. Jacobson TE. Rotational Path Partial Denture Design: A 10-year Clinical Follow-up---Part Ⅰ. J Prosthet Dent, 1994, 71:271 ~ 277
30. Jacobson TE. Rotational Path Partial Denture Design: A 10-year Clinical Follow-up---Part Ⅱ. J Prosthet Dent, 1994, 71:278 ~ 282
31. Stewart RB, Desjardins RP, Laney WR et al. Fatigue Strength of Cantilevered Mental Frameworks for Tissue-integrated Prostheses. J Prosthet Dent, 1992, 68:83 ~ 92
32. Leupold RJ, Flinton RJ and Pfeifer DL. Comparison of Vertical Movement Occurring During Loading of Distal-extension Removable Partial Denture Bases Made by Three Impression Techniques. J Prosthet Dent, 1992, 68:290 ~ 293
33. Slagter AP, Olthoff LW, Bosman F et al. Masticatory Ability, Denture Quality, And Oral Conditions in Edentulous Subjects. J Prosthet Dent, 1992, 68:299 ~ 307
34. Freilich MA, Altieri JV and Wahle JJ. Principles for Selecting Interocclusal Records for Articulation of Dentate and Partially Dentate Casts. J Prosthet Dent, 1992, 68:361 ~ 367
35. Berg T and Caputo AA. Comparison of Load Transfer by Maxillary Distal Extension Removable Partial Dentures with a Spring-loaded Plunger Attachment and Ⅰ-bar Retainer. J Prosthet Dent, 1992, 68: 492 ~ 499
36. Berg T and Gaputo AA. Load Transfer by a Maxillary Distal-extension Removable Partial Denture with Cap and Ring Extracoronal Attachments. J Prosthet Dent, 1992, 68:784 ~ 789

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

[General Information 本信息由OnlyDown 1.5秋意版生成]
书名=可摘局部义齿和全口义齿修复设计原理与应用
作者=徐普编著
页码=350
ISBN=7-81034-993-7
SS号=10304932
dxNumber=000000082295
出版时间=2000
出版社=该引擎未提供此项参数
定价：60.00
试读地址=http://book.ccelib.com/bookDetail.jsp?dxNumber=000000082295&d=32B378B579453F77C3F40156BF49E10F&fenlei=16170506&sw=%BF%C9%D5%AA%BE%D6%B2%BF%D2%E5%B3%DD%BA%CD%C8%AB%BF%DA%D2%E5%B3%DD%D0%DE%B8%B4%C9%E8%BC%C6%D4%AD%C0%ED%D3%EB%D3%A6%D3%C3
全文地址=f2e20a26295caecb3b19376071aa4132/img16/79675487934265749 70E499C0F5541AC202563116E9B3C48E5F358305CBF6E2870EDEFB8997680FCF50AE6AA137433F59F533A2022409FF558AA56102EC0BC99C7002EFDF5E644B74741DA6D20E7FB10006FA3C7BA0A35D2EEDE4AF4F84B9010153E60BE7BB9CB5DA3F59B9876F0C610DC46/b59/qw/

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

封面
书名
版权
前言
目录
第一篇 基础篇
第一章 普通力学基础
第一节 力系的合成分解与平衡
第二节 杠杆及其平衡
第三节 摩擦力
第四节 大气压强
第五节 液体的表面能和表面张力
第六节 吸附力
第二章 口腔材料学基础
第一节 口腔材料的性能要求
第二节 印模材料
第三节 模型材料
第四节 义齿基托树脂
第五节 义齿软衬材料
第六节 口腔烤瓷材料
第七节 口腔金属材料
第八节 铸造包埋材料
第九节 磨平磨光材料
第十节 辅助材料
第三章 牙列缺损和缺失时口腔软硬组织的变化
第一节 牙槽骨的变化
第二节 余留牙的变化
第三节 口腔粘膜的变化
第四节 无牙颌及牙列缺损时舌的变化
第五节 牙列缺失后唇颊和面容的变化
第六节 牙列缺失后颞下颌关节及其运动肌肉的变化
第七节 唾液腺的变化
第八节 发音和咀嚼吞咽方式的改变
第四章 制定修复治疗计划
第一节 引言
第二节 外科处理
第三节 ?调整
第四节 牙周治疗
第五节 牙髓治疗
第六节 正畸治疗
第七节 牙体治疗
第八节 固定修复治疗
第九节 牙周夹板固定
第十节 牙齿改造程序
第十一节 口腔粘膜的处理
第十二节 口腔内同时有两个活动修复体的处理
第二篇 原理篇
第一章 可摘局部义齿的设计原理
第一节 人工牙的设计
第二节 基托的设计
第三节 ?支托设计
第四节 连接体的设计
第五节 固位设计
第六节 稳定设计
第七节 活动义齿的美学设计
第二章 全口义齿的修复设计原理
第一节 全口义齿咬合面的设计
第二节 全口义齿磨光面的设计
第三节 全口义齿组织面的设计
第四节 基托的边缘和伸展设计
第五节 人工牙在牙槽嵴顶上位置的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六节 全口义齿的美学设计总原则
第七节 基托的美学设计
第八节 全口义齿的美观设计不当与个性排牙法
第一节 疲劳断裂的特征
第三章 义齿疲劳失效分析
第二节 疲劳断裂规律
第三节 疲劳失效的判断
第四节 提高义齿疲劳强度的途径
第五节 从疲劳学角度看义齿基托的加强丝
第四章 弹性义齿的设计原理
第一节 弹性义齿人工牙设计的特点
第二节 基托的设计
第四节 连接体的设计
第三节 ?支托设计
第五节 固位设计
第六节 稳定设计
第七节 弹性义齿的美学设计
第三篇 应用篇
第一章 可摘局部义齿的制作
第一节 病史与口腔检查
第二节 修复前的口腔准备
第三节 制取印模
第四节 灌注模型和模型修整
第五节 确定颌位关系和上颌架
第六节 模型设计和填倒凹
第七节 可摘局部义齿支架制作
第八节 可摘局部义齿的排牙
第九节 可摘局部义齿基托蜡型制作
第十节 可摘局部义齿的完成
第十一节 初戴可摘局部义齿
第十二节 可摘局部义齿戴牙后可能出现的问题及处理
第二章 全口义齿的制作
第一节 病史采集与口腔检查
第二节 修复前的口腔准备
第三节 制取印模
第四节 灌注模型和模型修整
第五节 确定颌位关系和上颌架
第六节 模型设计和填倒凹
第七节 全口义齿加强丝、加强支架的制作
第八节 全口义齿排牙前的准备
第九节 全口义齿的排牙原则
第十节 全口义齿排牙的方法和步骤
第十一节 全口义齿的平衡?调整
第十二节 全口义齿蜡型成形
第十三节 全口义齿的试戴
第十四节 全口义齿的完成
第十五节 全口义齿的磨平抛光
第十六节 全口义齿的戴牙和医嘱
第十七节 全口义齿戴牙后可能出现的问题及处理
第十八节 全口义齿的修理
第三章 弹性义齿的制作
第一节 病史与口腔检查
第二节 修复前的口腔准备
第三节 制取印模、灌注模型和转关系
第四节 模型设计和填倒凹
第五节 弹性义齿支架制作
第六节 弹性义齿的排牙
第七节 弹性义齿基托蜡型制作
第八节 弹性义齿的完成
第九节 弹性义齿的初戴
第十节 弹性义齿戴牙后可能出现的问题及处理

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四篇 可摘局部义齿设计图谱
第一节 第一双尖牙缺失的设计
第二节 单个后牙缺失(不含第一双尖牙)的设计
第三节 多个后牙缺失的设计
第一节 单个后牙游离缺失的设计
第二章 六类第二类的设计
第二节 多个后牙连接缺失的设计
第三节 多个后牙不连接缺失的设计
第三章 六类第三类的设计
第一节 非游离缺失的设计
第二节 游离端缺失的设计
第三节 混合缺失的设计
第一节 单个前牙缺失的设计
第四章 六类第四类的设计
第二节 多个前牙连接缺失的设计
第三节 多个前牙间断缺失和前牙缺失为主的设计
第五章 六类第五类的设计
第一节 一侧游离一侧非游离缺失的义齿设计
第二节 两侧非游离缺失的设计
第三节 两侧游离缺失的设计
第六章 六类第六类的设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注